

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ



Н.Д.Морозкин
«31» августа 2015 г.
(решение Ученого совета,
протокол №1 от 31 августа 2015 г.)

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования – научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)
направленность (профиль) –
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ»**

Бирск - 2015

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	3
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	3
2.1. Цели и задачи	3
2.2. Область профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС	3
2.3. Объекты профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС	4
2.4. Виды профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС	4
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
5.1. Кадровые условия реализации.....	6
5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации.....	6
5.3. Финансовые условия реализации	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	8
1.1 График учебного процесса очной формы обучения	8
1.2. График учебного процесса заочной формы обучения	8
Универсальные компетенции	8
Профессиональные компетенции.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	112
Рабочая программа дисциплины «Методика преподавания в высшей школе физических дисциплин»	112
Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в науке и образовании»	121
Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	134
Рабочая программа дисциплины «Основы построения математических моделей»	145
Рабочая программа дисциплины «Методы решения обратных некорректных задач»	152
Рабочая программа дисциплины «Системы компьютерной алгебры»	158
Рабочая программа дисциплины «Параллельные и высокопроизводительные вычисления»	163
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	168
Рабочая программа модуля «Педагогическая практика в высшей школе»	168
Рабочая программа модуля «Производственная практика».....	175
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	181
Программа реализации блока «Научные исследования»	181

1. Общая характеристика программы аспирантуры

Основная образовательная программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (направленность – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ») сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (приказ Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. N 875), Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (приказ Минобрнауки России от 19 ноября 2013г. №1259).

Объем основных образовательных программ, реализуемых в данном направлении подготовки составляет 240 зачетных единиц.

Сроки обучения:

по очной форме 4 года,

по заочной форме до 5-ти лет.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников программы аспирантуры

2.1. Цели и задачи

Программа аспирантуры «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» ориентирована на фундаментальную и прикладную подготовку специалистов в области математического моделирования, способных на основе полученных теоретических знаний и практических навыков занять конкурентное место на рынке труда, максимально полно реализовать себя в научных, образовательных, производственных и др. сферах.

Уникальность данной программы заключается в том, что аспиранты получают целостное представление о методах математического моделирования различных предметных областей. Это поможет аспирантам стать полноценными специалистами, владеющими методами, приемами решения практических задач в производственной сфере.

Выпускники данной программы аспирантуры смогут работать в научно-исследовательских институтах и университетах, в том числе зарубежных. Знание перспективных направлений исследований делает выпускников аспирантуры конкурентоспособными и в области международного сотрудничества.

2.2 Область профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления «Информатика и вычислительная техника», включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатация перспективных компьютерных

систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения:
научно-исследовательская деятельность в области исследования георесурсного потенциала месторождений полезных ископаемых, обоснования направлений его безопасной и эффективной промышленной реализации, проектирования оборудования и создания технологий для геологического изучения недр, поисков (или выявления), разведки, добычи и переработки (обогащения), транспортирования и хранения полезных ископаемых, строительства инженерных (наземных и подземных) сооружений, разработки комплекса мер по охране недр и окружающей среды;
преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

2.3 Объекты профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются: избранная область научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, содержащие: вычислительные машины, комплексы, системы и сети; программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы); математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем; высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника; технологии разработки технических средств вычислительной техники и программных продуктов.

2.4 Виды профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры: научно-исследовательская деятельность в области исследования георесурсного потенциала месторождений полезных ископаемых, обоснования направлений его безопасной и эффективной промышленной реализации, проектирования оборудования и создания технологий для геологического изучения недр, поисков (или выявления), разведки, добычи и переработки (обогащения), транспортирования и хранения полезных ископаемых, строительства инженерных (наземных и подземных) сооружений, разработки комплекса мер по охране недр и окружающей среды; преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования. Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

3. Результаты освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать различными компетенциями (Приложение 2), в том числе: универсальными компетенциями (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1) *(карта компетенции прилагается)*;
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2) *(карта компетенции прилагается)*;

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3) (*карта компетенции прилагается*);
 - готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4) (*карта компетенции прилагается*);
 - способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5) (*карта компетенции прилагается*);
 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6) (*карта компетенции прилагается*);
- общефессиональными компетенциями (ОПК):
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
 - владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
 - готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
 - способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
 - способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
 - владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
 - готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).
- профессиональными компетенциями (ПК):
- разрабатывать и обосновывать технические задания на научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-1);
 - планировать научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-2);
 - разрабатывать математические модели предметных областей и формулировать постановку задачи (ПК-3);
 - разрабатывать алгоритмы и методы решения поставленной задачи в рамках математической модели (ПК-4);
 - разрабатывать рекомендации практического внедрения полученных результатов исследования (ПК-5).

4. Структура образовательной программы

4.1. Базовый учебный план (*прилагается*).

4.3. Календарный учебный график (*прилагается*).

4.4. Рабочие программы дисциплин (модулей), в том числе - программы кандидатских минимумов, которые должны быть учтены при формировании рабочих программ дисциплин (модулей):

- история и философия науки; программа кандидатского минимума (*прилагаются*).

- иностранный язык; программа кандидатского минимума (*прилагаются*).
- по специальности (программа кандидатского минимума) (*прилагается*).
- программы дисциплин (модулей), в том числе практик, обеспечивающих готовность к преподавательской деятельности (*прилагаются*).
- программы дисциплин (модулей), в том числе практики и НИР, обеспечивающих готовность к научно-исследовательской деятельности.

4.5. Программа и процедуры государственной итоговой аттестации (ГИА).

5. Условия реализации образовательной программы

5.1. Кадровые условия реализации

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, имеющими ученую степень и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

К преподаванию дисциплин учебного плана по данной направленности привлечено 8 человека. Из них доля преподавателей с учеными степенями и званиями составляет 100% от общего числа преподавателей, из них докторов наук – 50%. По циклу профессиональных дисциплин к преподаванию привлечено 4 человек, из них доля преподавателей с учеными степенями и званиями составляет 100% от общего числа преподавателей, из них докторов наук – 50%.

Научное руководство аспирантами осуществляется научными руководителями, имеющими ученую степень и ученое звание. Допускается одновременное руководство не более чем пятью аспирантами. Научные руководители аспирантов осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации

Университет имеет специализированные кабинеты и лаборатории, оснащенные современным оборудованием для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы аспирантов и аудитории для хранения и профилактического обслуживания оборудования. В университете имеются специализированные кабинеты, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Функционирует проблемная лаборатория «Математического моделирования и механики сплошных сред» АН РБ при БФ БашГУ в составе четырех подлабораторий:

1) «Математическое моделирование полимеризационных процессов и численное решение обратных задач химической физики» научный руководитель д.ф.-м. н., проф. Усманов С.М., кураторы: д.ф.-м. н., проф. Спивак С.И. (БГУ, г. Уфа). д.ф.-м. н., проф. Ягола А.Г. (МГУ, г. Москва). Ауд. 207.

2) «Электрические явления в полимерных материалах» научный руководитель к.ф.-м.н., доцент Пономарев А.Ф., д.ф.-м.н., проф. Лачинов А.Н. (УНЦ РАН, г. Уфа.), куратор: д.ф.-м.н., проф. Шиховцева Е.С. (ИФМК УНЦ АН РФ, г. Уфа)). Ауд. 201.

3) «Механика жидкости и газа» научный руководитель д.ф.-м.н., проф., академик АН РБ Шагапов В.Ш., куратор: директор Института океанологии РАН, академик РАН Р.И. Нигматулин (г. Москва). Ауд. 310.

4) «Дифференциальные уравнения, численные методы и оптимизация нелинейных процессов» научный руководитель к.ф.-м.н., доцент Чудинов В.В., кураторы: д.ф.-м.н., проф. Морозкин Н.Д. (БашГУ, г. Уфа), д.ф.-м.н., профессор Султанаев Я.Т. (БГПУ, г. Уфа). Ауд. 412а.

Каждому аспиранту обеспечивается рабочее место с ПК и выходом в Интернет. Имеется электронная библиотека по математике и механике (более 1200 наименований). В кабинетах представлены различные типы текстов, как письменных, так и устных и виртуальных (включая гипертексты и текстовые элементы мультимедийных объектов), обеспечивающих разные виды коммуникации для решения научно-исследовательских и практических задач в соответствии с направленностью программы.

В университете имеется 10 компьютерных классов с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Из всех компьютерных классов обеспечен доступ в электронно-библиотечную систему (электронную библиотеку) университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения дисциплин (модулей).

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивают одновременный доступ 100 % обучающихся по данной направленности аспирантуры.

Аспиранты и преподаватели имеют возможность доступа к фондам учебно-методической документации, библиографическим и реферативным базам данных, электронным библиотечным системам («Электронный читальный зал», «Университетская библиотека онлайн», «Лань» по дисциплинам естественнонаучного направления), к электронному каталогу библиотеки и Интернет-ресурсам (базы данных российских библиотек, полнотекстовые базы данных: каталог авторефератов и диссертаций РГБ, научная электронная библиотека «eLibrary», онлайн база данных «Polpred», патентная база данных «Questel», мультидисциплинарный журнал «Science» др.). Вся необходимая учебно-методическая документация для аспирантов размещена на сайте вуза, доступ – по IP адресам локальной сети вуза.

Аспиранты из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.3. Финансовые условия реализации

Финансовые условия реализации образовательной программы аспирантуры составляются на основе требований ФГОС. Расчеты проводятся с учетом направленности программы в соответствии с Методикой расчета норматива подушевого финансирования, утвержденного Минобрнауки РФ для соответствующих стоимостных групп.

1.1 График учебного процесса очной формы обучения

Мес.	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август							
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31
Нед.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
0																																																				
1																																																				
2																																																				
3																																																				
4																																																				
5																																																				
6																																																				

1.2. График учебного процесса заочной формы обучения

Мес.	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август							
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31
Нед.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
0																																																				
1																																																				
2																																																				
3																																																				
4																																																				
5																																																				
6																																																				

Универсальные компетенции

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности.

УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.

ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ
ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: 3 (УК-1) - 1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши

реализации этих вариантов Шифр: У (УК-1)-1		реализации этих вариантов	реализации этих вариантов	вариантов	реализации этих вариантов
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: В (УК-1) - 1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в

областях Шифр: 3 (УК-1) - 2				практических задач, в том числе междисциплинарных	том числе междисциплинарных
УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений Шифр: У (УК-1)-2	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.

Шифр: В (УК-1) -2					
-------------------	--	--	--	--	--

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;

методами математического аппарата, биометрическими методами обработки

методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;

экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений;

навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;

навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершенность по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на критическую оценку результатов научно-исследовательской деятельности, а также выделение сильных и слабых сторон методологического подхода, используемого при решении исследовательских и практических задач.
- задания по формулированию рекомендаций для улучшения качества результатов, полученных при решении исследовательских и практических задач.
- задания по формулированию альтернативных способов решения исследовательской/практической задачи.
- задания по оценке сравнительных преимуществ и недостатков реализации различных способов решения исследовательской/практической задачи.
- задания на предвидение и прогнозирование возможных проблем при решении исследовательских и практических задач;

- нахождение ошибок в решении исследовательских и практических задач;
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.
- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий;
- задания на выяснение влияния различных факторов на итоговый результат.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.

УМЕТЬ: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.

ВЛАДЕТЬ: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ:	Отсутствие	Фрагментарные	Неполные	Сформированные, но	Сформированные

методы научно-исследовательской деятельности Шифр 3 (УК-2)-1	знаний	представления о методах научно-исследовательской деятельности	представления о методах научно-исследовательской деятельности	содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития Шифр: В (УК-2) -1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития
УМЕТЬ: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений Шифр: У (УК-2)-1	Отсутствие умений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
ЗНАТЬ: Основные концепции современной философии	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных	Неполные представления об основных концепциях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематические представления об

науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира Шифр 3 (УК-2)-2		концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
УМЕТЬ: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений Шифр: У (УК-2)-2	Отсутствие умений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований Шифр: В (УК-2) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;

методами математического аппарата, биометрическими методами обработки

методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;

экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений;

навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;

навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершенность по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУВов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы

компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того, чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности.

УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.

ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах Шифр: 3 (УК-3)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при	Отсутствие умений	Фрагментарное следование нормам, принятым в	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое следование нормам,

работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач Шифр: У (УК-3)-1		научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах Шифр: В (УК-3)-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах

			международных исследовательски х коллективах	коллективах	
ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах Шифр: З (УК-З)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом Шифр: У (УК-З)-2	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой,	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательски х коллективах, оценивать последствия принятого	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него	Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом

		коллегами и обществом	решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	ответственность перед собой, коллегами и обществом	
ВЛАДЕТЬ: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Шифр: В (УК-3)-2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач Шифр: В (УК-3)-3	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и	Успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач

		образовательных задач	решению научных и научно-образовательных задач	международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	
ВЛАДЕТЬ: различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач Шифр: В (УК-3)-4	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»)), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;
навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;
методами математического аппарата, биометрическими методами обработки
методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;
экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;
навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений;
навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;
навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершенность по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие

промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- задания на установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);
- задания на нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- задания на указание возможного влияния различных факторов на последствия реализации умения и т.д.;
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации морального и этического выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия;
- задания на понимание специфики различных типов научных коммуникаций;
- задания на разработку плана реализации исследовательской задачи, учитывающего ресурсные и временные ограничения участников проекта;
- задания на понимание специфики особенностей различных типов представления результатов научной работы перед разными аудиториями.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные методы и технологии научной коммуникации.

УМЕТЬ: применять методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке.

ВЛАДЕТЬ: иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ
ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методы и технологии научной коммуникации Шифр: 3 (УК-4) - 1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации	Общие, но не структурированные знания методов и технологий научной коммуникации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов и технологий научной коммуникации	Сформированные систематические знания методов и технологий научной коммуникации

УМЕТЬ: применять методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке Шифр: У (УК-4)-1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке	В целом успешно, но не систематически осуществляемое использование методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языке	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языке	Сформированное умение использования методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языке
ВЛАДЕТЬ: иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников Шифр: В (УК-4) - 1	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников	Успешное и систематическое применение навыков владения иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников
ВЛАДЕТЬ: навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений. Шифр: В (УК-4) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.	Успешное и систематическое владение навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений.

					рассуждений.
ВЛАДЕТЬ: навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. Шифр: В (УК-4) -3	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Успешное и систематическое применение навыков письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»)), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранном языке в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;

методами математического аппарата, биометрическими методами обработки
методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;
экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;
навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических
процессов и явлений;
навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;
навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершенность по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуются в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на критическую оценку результатов научно-исследовательской деятельности, а также выделение сильных и слабых сторон методологического подхода, используемого при решении исследовательских и практических задач.
- задания по формулированию рекомендаций для улучшения качества результатов, полученных при решении исследовательских и практических задач.
- задания по формулированию альтернативных способов решения исследовательской/практической задачи.
- задания по оценке сравнительных преимуществ и недостатков реализации различных способов решения исследовательской/практической задачи.
- задания на предвидение и прогнозирование возможных проблем при решении исследовательских и практических задач;
- нахождение ошибок в решении исследовательских и практических задач;
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.
- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий;
- задания на выяснение влияния различных факторов на итоговый результат.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

УМЕТЬ: планировать и решать задачи собственного развития в научно-исследовательском, учебно-методическом, воспитательно-педагогическом планах.

ВЛАДЕТЬ: навыками планирования и решения задач научно-исследовательской работы; навыками планирования и решения задач учебно-методической работы; навыками повышения профессионального педагогического мастерства.

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ
ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
УМЕТЬ: планировать и решать задачи собственного развития в научно- исследовательском, учебно- методическом, воспитательно- педагогическом планах Шифр: У (УК-5)-1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
ВЛАДЕТЬ: навыками планирования и решения задач научно- исследовательской работы Шифр: В (УК-5) - 1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков планирования и решения задач научно- исследовательской работы	В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования и решения задач научно- исследовательской работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования и решения задач научно- исследовательской работы	Успешное и систематическое применение навыков планирования и решения задач научно- исследовательской работы

ВЛАДЕТЬ: навыками планирования и решения задач учебно- методической работы Шифр: В (УК-5) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков планирования и решения задач учебно- методической работы	В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования и решения задач учебно- методической работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования и решения задач учебно- методической работы	Успешное и систематическое применение навыков планирования и решения задач учебно-методической работы
ВЛАДЕТЬ: навыками повышения профессионального педагогического мастерства Шифр: В (УК-5) - 3	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков повышения профессионального педагогического мастерства	В целом успешное, но не систематическое применение навыков повышения профессионального педагогического мастерства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков повышения профессионального педагогического мастерства	Успешное и систематическое применение навыков повышения профессионального педагогического мастерства

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»)), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

*методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;
методами математического аппарата, биометрическими методами обработки
методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;
экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;
навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических
процессов и явлений;
навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;
навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;*

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой

форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на критическую оценку результатов научно-исследовательской деятельности, а также выделение сильных и слабых сторон методологического подхода, используемого при решении исследовательских и практических задач.
- задания по формулированию рекомендаций для улучшения качества результатов, полученных при решении исследовательских и практических задач.
- задания по формулированию альтернативных способов решения исследовательской/практической задачи.
- задания по оценке сравнительных преимуществ и недостатков реализации различных способов решения исследовательской/практической задачи.
- задания на предвидение и прогнозирование возможных проблем при решении исследовательских и практических задач;
- нахождение ошибок в решении исследовательских и практических задач;
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
 - задания на оценку последствий принятых решений;
 - задания на оценку эффективности выполнения действия.
 - задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий;
 - задания на выяснение влияния различных факторов на итоговый результат.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: структуру методологического знания, роль научной методологии в развитии науки, уровни научной методологии;

УМЕТЬ: определять проблемы, ставить цели; определять стороны, подлежащие диагностике; анализировать основные связи внутри диагностируемого объекта; определять структуру и организацию диагностируемого явления; раскрывать закономерности явления; строить рабочие гипотезы; осуществлять выбор методов исследования; проводить исследования и оформлять их результаты; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования и правил создания диагностического инструментария; обрабатывать полученные данные, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных сведений;

ВЛАДЕТЬ: навыками внедрения в практику результатов исследования; категориальным аппаратом; способностью самостоятельно работать с научной информацией.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1)

И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: структуру методологического знания, роль научной методологии в развитии науки, уровни научной методологии Шифр: 3 (ОПК-1)	Отсутствие навыков	Фрагментарно знать структуру методологического знания, роль научной методологии в развитии науки, уровни научной методологии	В целом успешное, но не систематическое знание структуры методологического знания, роль научной методологии в развитии науки, уровни научной методологии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание структуры методологического знания, роль научной методологии в развитии науки, уровни научной методологии	Успешное знание структуры методологического знания, роль научной методологии в развитии науки, уровни научной методологии
УМЕТЬ: определять проблемы, ставить цели; определять стороны, подлежащие диагностике; анализировать основные связи внутри диагностируемого объекта; определять структуру и организацию диагностируемого явления; раскрывать закономерности явления; строить рабочие	Отсутствие навыков	Фрагментарно определять проблемы, ставить цели; определять стороны, подлежащие диагностике; анализировать основные связи внутри диагностируемого объекта; определять структуру и организацию	В целом успешное, но не систематическое умение определять проблемы, ставить цели; определять стороны, подлежащие диагностике; анализировать основные связи внутри диагностируемого объекта; определять структуру и организацию диагностируемого	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять проблемы, ставить цели; определять стороны, подлежащие диагностике; анализировать основные связи внутри диагностируемого объекта; определять	Успешное и систематическое умение применять навыки определять проблемы, ставить цели; определять стороны, подлежащие диагностике; анализировать основные связи внутри диагностируемого объекта; определять

гипотезы; осуществлять выбор методов исследования; проводить исследования и оформлять их результаты; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования и правил создания диагностического инструментария; обрабатывать полученные данные, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных сведений Шифр: У (ОПК-1)		диагностируемого явления; раскрывать закономерности явления; строить рабочие гипотезы; осуществлять выбор методов исследования; проводить исследования и оформлять их результаты; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования и правил создания диагностического инструментария; обрабатывать полученные данные, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных сведений	явления; раскрывать закономерности явления; строить рабочие гипотезы; осуществлять выбор методов исследования; проводить исследования и оформлять их результаты; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования и правил создания диагностического инструментария; обрабатывать полученные данные, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных сведений	структуру и организацию диагностируемого явления; раскрывать закономерности явления; строить рабочие гипотезы; осуществлять выбор методов исследования; проводить исследования и оформлять их результаты; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования и правил создания диагностического инструментария; обрабатывать полученные данные, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных сведений	структуру и организацию диагностируемого явления; раскрывать закономерности явления; строить рабочие гипотезы; осуществлять выбор методов исследования; проводить исследования и оформлять их результаты; выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые с учетом задач исследования и правил создания диагностического инструментария; обрабатывать полученные данные, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных сведений
ВЛАДЕТЬ: навыками внедрения в практику результатов исследования; категориальным аппаратом;	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков внедрения в практику результатов исследования;	В целом успешное, но не систематическое применение навыков внедрения в практику результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков внедрения в практику результатов	Успешное и систематическое применение навыков внедрения в практику результатов

способностью самостоятельно работать с научной информацией Шифр: В (ОПК-1)		категориальным аппаратом; способностью самостоятельно работать с научной информацией	исследования; категориальным аппаратом; способностью самостоятельно работать с научной информацией	исследования; категориальным аппаратом; способностью самостоятельно работать с научной информацией	исследования; категориальным аппаратом ; способностью самостоятельно работать с научной информацией внедрения в педагогическую практику результатов исследования; категориальным аппаратом педагогики; способностью самостоятельно работать с научной информацией
---	--	---	---	---	---

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»)), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;

методами математического аппарата, биометрическими методами обработки

методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;

экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений;
навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;
навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУВов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты

исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные направления, проблемы, теории и методы информационных технологий в науке и образовании, содержание современных методов математического моделирования.

УМЕТЬ: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам информационных технологий; использовать информационные технологии для оценивания и анализа различных тенденций, фактов и явлений.

ВЛАДЕТЬ: навыками анализа информационных технологий в науке, понимать логику построения экспертных систем в различных областях науки.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1)

И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: математические методы, применяемые в построении экспертных систем Шифр: З (ОПК-2)	Отсутствие навыков	Фрагментарно знать математические методы, применяемые в построении экспертных систем	В целом успешное, но не систематическое знание основ математических методов, применяемых в построении экспертных систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание основ математических методов, применяемых в построении экспертных систем	Успешное знание основ математических методов, применяемых в построении экспертных систем
УМЕТЬ: строить алгоритмы, применяемые в экспертных системах Шифр: У (ОПК-2)	Отсутствие навыков	Фрагментарно строить алгоритмы, применяемые в экспертных системах	В целом успешное, но не систематическое умение строить алгоритмы, применяемые в экспертных системах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять навыки строить алгоритмы в экспертных системах	Успешное и систематическое умение применять навыки строить алгоритмы в экспертных системах
ВЛАДЕТЬ: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков построения математических моделей и экспертных систем. Анализ различных областей науки, где возможно применение	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных способов построения экспертных систем и представления знаний, полученных от эксперта.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных способов построения экспертных систем. Инженерия знаний. Понимание структуры	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных методик построения баз знаний, машины логического вывода, редактора баз знаний, подсистем

исследования и информационно-коммуникационных технологий Шифр: В (ОПК-2)		искусственного интеллекта в виде программной реализации с помощью экспертных систем.		базы знаний в различных отраслях для экспертных систем.	объяснения при создании экспертных систем в науке на современном этапе ее развития
---	--	--	--	---	--

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»)), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;

методами математического аппарата, биометрическими методами обработки

методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;

экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений;

навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;

навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*

- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершенность по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУВов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;

- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-3: способностью интерпретировать результаты педагогического исследования, оценивать границы их применимости, возможные риски их внедрения в образовательной

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: методологические принципы и методические приемы научной деятельности; динамику развития избранной области научной и профессиональной деятельности;

УМЕТЬ: составлять и оформлять научную документацию (выпускную квалификационную работу, отчеты, обзоры, рефераты, аннотации, доклады, статьи), библиографию и ссылки;

ВЛАДЕТЬ: современной информационной и библиографической культурой, способностью определять явления и процессы, необходимые для иллюстрации и подтверждения теоретических выводов проводимого исследования; современной научной парадигмой.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1)

И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5

ЗНАТЬ: методологические принципы и методические приемы научной деятельности; динамику развития избранной области научной и профессиональной деятельности Шифр: З (ОПК-3)	Отсутствие навыков	Фрагментарно знать методологических принципов и методических приемов научной деятельности; динамики развития избранной области научной и профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое знание методологических принципов и методических приемов научной деятельности; динамики развития избранной области научной и профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание методологических принципов и методических приемов научной деятельности; динамики развития избранной области научной и профессиональной деятельности	Успешное знание методологических принципов и методологических принципов и методических приемов научной деятельности; динамики развития избранной области научной и профессиональной деятельности
УМЕТЬ: составлять и оформлять научную документацию (выпускную квалификационную работу, отчеты, обзоры, рефераты, аннотации, доклады, статьи), библиографию и ссылки Шифр: У (ОПК-3)	Отсутствие навыков	Фрагментарно составлять и оформлять научную документацию (выпускную квалификационную работу, отчеты, обзоры, рефераты, аннотации, доклады, статьи), библиографию и ссылки	В целом успешное, но не систематическое умение составлять и оформлять научную документацию (выпускную квалификационную работу, отчеты, обзоры, рефераты, аннотации, доклады, статьи), библиографию и ссылки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение составлять и оформлять научную документацию (выпускную квалификационную работу, отчеты, обзоры, рефераты, аннотации, доклады, статьи), библиографию и ссылки	Успешное и систематическое умение применять навыки составлять и оформлять научную документацию (выпускную квалификационную работу, отчеты, обзоры, рефераты, аннотации, доклады, статьи), библиографию и ссылки
ВЛАДЕТЬ: современной информационной и библиографической культурой, способностью определять явления и процессы, необходимые для	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков современной информационной и библиографической культуры, способности определять явления и	В целом успешное, но не систематическое применение навыков современной информационной и библиографической культуры, способности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков современной информационной и библиографической культуры, способности	Успешное и систематическое применение навыков современной информационной и библиографической культуры, способности

иллюстрации и подтверждения теоретических выводов проводимого исследования; современной научной парадигмой Шифр: В (ОПК-3)		процессы, необходимые для иллюстрации и подтверждения теоретических выводов проводимого исследования; современной научной парадигмой	определять явления и процессы, необходимые для иллюстрации и подтверждения теоретических выводов проводимого исследования; современной научной парадигмой	определять явления и процессы, необходимые для иллюстрации и подтверждения теоретических выводов проводимого исследования; современной научной парадигмой	определять явления и процессы, необходимые для иллюстрации и подтверждения теоретических выводов проводимого исследования; современной научной парадигмой
---	--	--	---	---	---

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навыки» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранном языке в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;

методами математического аппарата, биометрическими методами обработки

методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;

экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений;

навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;

навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУВов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-4: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: специфику организации коллективного научного исследования, формы и методы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности, проблемы коммуникационного характера и пути их решения при организации коллективной научно-исследовательской деятельности.

УМЕТЬ: организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и профессиональной деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; планировать весь комплекс научных исследований, организовать и помочь планировать индивидуальные исследования каждого участника научного коллектива; обеспечить контроль выполнения всех планов, обобщать полученные результаты; планировать и организовать публикацию и внедрение полученных результатов.

ВЛАДЕТЬ: способностью коллективно работать с научной информацией; навыками групповой научно-исследовательской деятельности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1)

И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук Шифр: В (ОПК-4)-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	В целом успешное, но не систематическое применение навыков инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	Успешное и систематическое применение навыков инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук
ВЛАДЕТЬ: технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук Шифр: В (ОПК-4) 2	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и	В целом успешное, но непоследовательное владение технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных	Успешное и последовательное владение технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в

		смежных наук	области математики и смежных наук	наук	области математики и смежных наук
УМЕТЬ: осуществлять контроль и оценку процесса и результатов научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук Шифр: У О(ПК-4)	Отсутствие умений	Фрагментарное умение осуществлять контроль и оценку процесса и результатов научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять контроль и оценку процесса и результатов научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять контроль и оценку процесса и результатов научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	Сформированное умение осуществлять контроль и оценку процесса и результатов научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук
ЗНАТЬ: методические принципы планирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук Шифр 3 (ОПК-4)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методических принципах планирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	Неполные представления о методических принципах планирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методических принципах планирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук	Сформированные систематические представления о методических принципах планирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области математики и смежных наук

				наук	
--	--	--	--	------	--

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершении периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершении освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершении основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершенность по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершении освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть со временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-5: способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: методологические принципы научной деятельности; методические приемы научной деятельности;

УМЕТЬ: интерпретировать результаты, оценивать границы применимости результатов исследования; анализировать возможные риски

внедрения результатов исследования, перспективы дальнейших исследований;

ВЛАДЕТЬ: навыком контроля и формирования необходимых знаний, умений, навыков; современной информационной и библиографической культурой; использованием теории и практики вузовского обучения при решении профессиональных задач.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1)
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методологические принципы научной деятельности; методические приемы научной деятельности Шифр: 3 (ОПК-5)	Отсутствие навыков	Фрагментарно знать методологические принципы научной деятельности; методические приемы научной деятельности	В целом успешное, но не систематическое знание методологических принципов научной деятельности; методических приемов научной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание методологических принципов научной деятельности; методических приемов научной деятельности	Успешное знание методологических принципов научной деятельности; методических приемов научной деятельности
УМЕТЬ: интерпретировать	Отсутствие	Фрагментарно	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и

результаты, оценивать границы применимости результатов исследования; анализировать возможные риски внедрения результатов исследования, перспективы дальнейших исследований Шифр: У (ОПК-5)	навыков	интерпретировать результаты, оценивать границы применимости результатов исследования; анализировать возможные риски внедрения результатов исследования, перспективы дальнейших исследований	интерпретировать результаты, оценивать границы применимости результатов исследования; анализировать возможные риски внедрения результатов исследования, перспективы дальнейших исследований	пробелы умение интерпретировать результаты, оценивать границы применимости результатов исследования; анализировать возможные риски внедрения результатов исследования, перспективы дальнейших исследований	систематическое умение применять навыки интерпретировать результаты, оценивать границы применимости результатов исследования; анализировать возможные риски внедрения результатов исследования, перспективы дальнейших исследований
ВЛАДЕТЬ: навыком контроля и формирования необходимых знаний, умений, навыков; современной информационной и библиографической культурой; использованием теории и практики вузовского обучения при решении профессиональных задач Шифр: В (ОПК-5)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков контроля и формирования необходимых знаний, умений, навыков; современной информационной и библиографической культурой; использованием теории и практики вузовского обучения при решении профессиональных	В целом успешное, но не систематическое применение навыков контроля и формирования необходимых знаний, умений, навыков; современной информационной и библиографической культурой; использованием теории и практики вузовского обучения при решении профессиональных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков контроля и формирования необходимых знаний, умений, навыков; современной информационной и библиографической культурой; использованием теории и практики вузовского обучения при решении	Успешное и систематическое применение навыков контроля и формирования необходимых знаний, умений, навыков; современной информационной и библиографической культурой; использованием теории и практики вузовского обучения при решении

		задач		профессиональных задач	профессиональных задач
--	--	-------	--	------------------------	------------------------

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»)), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«иметь навык» – многократно применять «умение», довести «умение» до автоматизма

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Примеры применения категории «владеть»:

иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

методиками планирования и разработки медико-биологических экспериментов;

методами математического аппарата, биометрическими методами обработки

методами работы в различных операционных системах, с базами данных с экспертными системами;

экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений;

навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества;

навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке;

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет

«входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУВов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др.). По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;

- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),

- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);

- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.

- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);

- задания на оценку последствий принятых решений;

- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-6: способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: специфику организации научного исследования, формы и методы организации работы исследовательского коллектива в области технических наук.

УМЕТЬ: организовать работу исследовательского коллектива в области технических наук, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; планировать весь комплекс научных исследований, обеспечить контроль выполнения всех планов, представлять полученные результаты на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав.

ВЛАДЕТЬ: навыками работы с научной информацией; навыками групповой научно-исследовательской деятельности.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1)
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5

ВЛАДЕТЬ: навыками инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук Шифр: В (ОПК-6)-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук	В целом успешное, но не систематическое применение навыков инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук	Успешное и систематическое применение навыков инициирования и организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук
ВЛАДЕТЬ: технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук Шифр: В (ОПК-6) 2	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук	В целом успешное, но непоследовательное владение технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук	Успешное и последовательное владение технологиями осуществления научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в области технических наук
УМЕТЬ: планировать весь комплекс научных исследований, обеспечить контроль	Отсутствие умений	Фрагментарное умение планировать весь комплекс научных	В целом успешное, но не систематическое умение планировать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение планировать весь	Сформированное умение осуществлять планировать весь комплекс научных

выполнения всех планов, представлять полученные результаты на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав Шифр: У О(ПК-6)		исследований, обеспечить контроль выполнения всех планов, представлять полученные результаты на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав	весь комплекс научных исследований, обеспечить контроль выполнения всех планов, представлять полученные результаты на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав	комплекс научных исследований, обеспечить контроль выполнения всех планов, представлять полученные результаты на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав	исследований, обеспечить контроль выполнения всех планов, представлять полученные результаты на высоком уровне с учетом соблюдения авторских прав
ЗНАТЬ: специфику организации научного исследования, формы и методы организации работы исследовательского коллектива в области технических наук Шифр 3 (ОПК-6)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о специфике организации научного исследования, формах и методах организации работы исследовательского коллектива в области технических наук	Неполные представления о специфике организации научного исследования, формах и методах организации работы исследовательского коллектива в области технических наук	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о специфике организации научного исследования, формах и методах организации работы исследовательского коллектива в области технических наук	Сформированные систематические представления о специфике организации научного исследования, формах и методах организации работы исследовательского коллектива в области технических наук

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершении периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершении освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершении основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершенность по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершении освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть со временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-7: владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: специфику проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук.

УМЕТЬ: организовать работу исследовательского коллектива в области технических наук, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; планировать весь комплекс научных исследований, обеспечить контроль выполнения всех планов, комплектовать пакет документов для лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук.

ВЛАДЕТЬ: навыками работы с научной информацией; навыками оформления деловой документации в целях лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1)
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками инициирования и организации патентной, проектной и иной деятельности в области технических наук Шифр: В (ОПК-7)-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков инициирования и организации патентной, проектной и иной деятельности в области технических наук	В целом успешное, но не систематическое применение навыков инициирования и организации патентной, проектной и иной деятельности в области технических наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков инициирования и организации патентной, проектной и иной деятельности в области технических наук	Успешное и систематическое применение навыков инициирования и организации патентной, проектной и иной деятельности в области технических наук
ВЛАДЕТЬ:	Отсутствие	Фрагментарное	В целом успешное,	В целом успешное, но	Успешное и

навыками работы с научной информацией; навыками оформления деловой документации в целях лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук Шифр: В (ОПК-7) 2	навыков	владение навыками работы с научной информацией; навыками оформления деловой документации в целях лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	но непоследовательное владение навыками работы с научной информацией; навыками оформления деловой документации в целях лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	содержащее отдельные пробелы владение навыками работы с научной информацией; навыками оформления деловой документации в целях лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	последовательное владение навыками работы с научной информацией; навыками оформления деловой документации в целях лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук
УМЕТЬ: комплектовать пакет документов для лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук Шифр: У О(ПК-7)	Отсутствие умений	Фрагментарное умение комплектовать пакет документов для лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	В целом успешное, но не систематическое умение комплектовать пакет документов для лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение комплектовать пакет документов для лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	Сформированное умение комплектовать пакет документов для лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук
ЗНАТЬ:	Отсутствие	Фрагментарные	Неполные	Сформированные, но	Сформированные

специфику проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук Шифр 3 (ОПК-7)	знаний	представления о специфике проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	представления о специфике проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	содержащие отдельные пробелы представления о специфике проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук	систематические представления о специфике проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области технических наук
---	--------	---	---	--	---

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершении периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершении освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершении основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуются в

рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершении освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть со временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;

- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);

- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);

- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.

- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);

- задания на оценку последствий принятых решений;

- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

КОМПЕТЕНЦИЯ:

ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: основные тенденции развития в соответствующей области науки

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки

ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1)

И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5

ЗНАТЬ: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования Шифр: 3 (ОПК-1)	отсутствие знаний	фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования	сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования	сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования
УМЕТЬ: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания Шифр: У (ОПК-1)	отсутствие умений	отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины	отбор и использование методов с учетом специфики направленности (профиля) подготовки	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки
ВЛАДЕТЬ: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования (ОПК-1)	не владеет	проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности	проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины	проектирует образовательный процесс в рамках модуля	проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана
ЗНАТЬ: основные тенденции развития в соответствующей области науки Шифр: 3 (ОПК-2) -2	отсутствие знаний	фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования	сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования	сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования	сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки (ОПК-2) Шифр: У (ОПК-2) -2	отсутствие умений	отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины	отбор и использование методов с учетом специфики направленности (профиля) подготовки	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки
ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи Шифр: В (ОПК-2)	не владеет	проектирует образовательный процесс не приобретает целостности	проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины	проектирует образовательный процесс в рамках модуля	проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана

Примечания:

* В качестве планируемых результатов обучения для формирования компетенции могут быть выделены не все предложенные категории («владеть (навыком, методом, способом, технологией пр.), «уметь» и «знать»), а только их часть, при этом под указанными категориями понимается:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«владеть» – решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершению периода обучения (учебного года (курса), семестра);
- рубежный контроль (по завершению освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершению основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ВУЗов) и четко сформулированные планируемые результаты

обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его можно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде оценки участия обучающихся в научных и научно-методических мероприятиях, в т.ч. семинарах, дискуссиях, конференциях, исследовательской и публикационной активности, результативности исследовательской и преподавательской деятельности и т.д.

По ОПК-1 проводится в основном в виде оценки материалов, подготовленных для ведения лекций, семинаров и иных форм образовательной деятельности со студентами вуза.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме экзаменов, зачетов, защиты промежуточных результатов исследовательской работы, в т.ч. подготовленных в виде публикаций в соответствии с предъявляемыми требованиями и др.

По ОПК-1 проводится в основном в форме открытых занятий со студентами, содержание которых самостоятельно разработано обучающимся.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершению освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты промежуточных итогов исследовательской работы и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть с временем проведения промежуточной аттестации.

По ОПК-1 проводится в основном в форме защиты разработанных учебно-методических материалов по дисциплине для студентов в вузе.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используется тип контроля индивидуальное собеседование по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используется тип контроля: комплексные задания, которые требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ в рамках исследовательской и преподавательской деятельности.

Профессиональные компетенции

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-1: разрабатывать и обосновывать технические задания на научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: важнейшие проблемы и задачи в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

УМЕТЬ: применять теоретические знания к решению экспериментальных задач.

ВЛАДЕТЬ: современными методами составления алгоритмов в решении математических моделей в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1)

И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: современными методами составления алгоритмов математических моделей Шифр: В (ПК-1) -1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков составления алгоритмов математических моделей	В целом успешное, но не систематическое применение навыков составления алгоритмов математических моделей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков составления алгоритмов математических моделей	Успешное и систематическое применение навыков составления алгоритмов математических моделей
ВЛАДЕТЬ: современными методами составления алгоритмов в решении математических	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение основными методологическими составления алгоритмов	В целом успешное, но непоследовательное владение основными	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение основными	Успешное и последовательное владение основными методологическими

моделей процессов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ Шифр: В (ПК-1) -2		в решении математических моделей процессов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	методологическими принципами составления алгоритмов в решении математических моделей процессов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	методологическими принципами составления алгоритмов в решении математических моделей процессов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ	принципами составления алгоритмов в решении математических моделей процессов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
УМЕТЬ: применять теоретические знания к решению экспериментальных задач Шифр: У (ПК-1)	Отсутствие умений	Фрагментарное применение методологических принципов, категорий и терминов современной математики в решении экспериментальных задач	В целом успешное, но не систематическое применение методологических принципов, категорий и терминов современной математики в решении экспериментальных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методологических принципов, категорий и терминов современной математики в решении экспериментальных задач	Сформированное умение применять методологические принципы, категории и термины современной математики в решении экспериментальных задач
ЗНАТЬ: важнейшие проблемы и задачи в области	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных концепциях	Неполные представления об основных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематические представления об

математического моделирования, численных методов и комплексов программ Шифр 3 (ПК-1)-1		в рамках современной математики	концепциях в рамках современной математики	представления об основных концепциях в рамках современной математики	основных концепциях в рамках современной математики
ЗНАТЬ: понятийно-категориальный и терминологический аппарат физики Шифр 3 (ПК-1)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате физики	Неполные представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате физики	Сформированные систематические представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате физики

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершении периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершении освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершении основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный

модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершении освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть со временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-2: планировать научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные этапы и закономерности развития математики; понимать объективную необходимость возникновения новых направлений.

УМЕТЬ: квалифицированно анализировать, комментировать, реферировать и излагать результаты предшествующих научных исследований.

ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации и методами научного познания

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-2)

И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации и методами научного познания Шифр: В (ПК-2) -1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков квалифицированного, системного анализа концепций и научного познания	В целом успешное, но не систематическое применение навыков квалифицированного, системного анализа концепций и научного познания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков квалифицированного, системного анализа концепций и научного познания	Успешное и систематическое применение навыков квалифицированного, системного анализа концепций и научного познания
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и обобщения предшествующего научного опыта Шифр: В (ПК-2) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками критического обобщения предшествующего научного опыта	В целом успешное, но непоследовательное владение навыками критического обобщения предшествующего научного опыта	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками критического обобщения предшествующего научного опыта	Успешное и последовательное владение навыками критического обобщения предшествующего научного опыта

УМЕТЬ: применять на практике достижения отечественных и зарубежных ученых Шифр: У (ПК-2)	Отсутствие умений	Фрагментарное применение на практике достижений отечественных и зарубежных ученых	В целом успешное, но не систематическое применение на практике достижений отечественных и зарубежных ученых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение на практике достижений отечественных и зарубежных ученых	Сформированное умение применять на практике достижений отечественных и зарубежных ученых
ЗНАТЬ: основные направления, проблемы, теории современной физики Шифр 3 (ПК-2)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных направлениях, проблемах, теориях современной физики	Неполные представления об основных направлениях, проблемах, теориях современной физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных направлениях, проблемах, теориях современной физики	Сформированные систематические представления об основных направлениях, проблемах, теориях современной физики
ЗНАТЬ: систему методологических принципов и методических приёмов решения математических задач Шифр 3 (ПК-2)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о системе методологических принципов и методических приёмов решения математических задач	Неполные представления о системе методологических принципов и методических приёмов решения математических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о системе методологических принципов и методических приёмов решения математических задач	Сформированные систематические представления о системе методологических принципов и методических приёмов решения математических задач

--	--	--	--	--	--

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершении периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершении освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершении основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершении освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть со временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-3: разрабатывать математические модели предметных областей и формулировать постановку задачи.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные методы и приёмы экспериментального исследования.

УМЕТЬ: оценивать альтернативные варианты математических моделей.

ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, систематизации и анализа научного материала.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1)
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками оценки различных математических явлений с точки зрения их	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков оценки различных математических	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков оценки	Успешное и систематическое применение навыков оценки различных

структуры и функции Шифр: В (ПК-3) -1		явлений с точки зрения их структуры и функции	оценки различных математических явлений с точки зрения их структуры и функции	различных математических явлений с точки зрения их структуры и функции	математических явлений с точки зрения их структуры и функции
ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельного исследования и анализа научного материала Шифр: В (ПК-3) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками самостоятельного исследования и анализа научного материала	В целом успешное, но непоследовательное владение навыками самостоятельного исследования и анализа научного материала	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками самостоятельного исследования и анализа научного материала	Успешное и последовательное владение навыками самостоятельного исследования и анализа научного материала
УМЕТЬ: оценивать альтернативные варианты математических моделей Шифр: У (ПК-3)	Отсутствие умений	Фрагментарное умение оценивать альтернативные варианты математических моделей	В целом успешное, но не систематическое умение оценивать альтернативные варианты математических моделей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать альтернативные варианты математических моделей	Сформированное умение оценивать альтернативные варианты математических моделей
ЗНАТЬ: основные методы и приёмы экспериментального исследования Шифр 3 (ПК-3)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных методах и приёмах экспериментального	Неполные представления об основных методах и приёмах экспериментального	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах и	Сформированные систематические представления об основных методах и приёмах

		исследования	исследования	приёмах экспериментального исследования	экспериментального исследования
ЗНАТЬ: новейшие методы решения задач в области математического моделирования Шифр 3 (ПК-3)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о новейших методах решения задач в области математического моделирования	Неполные представления о новейших методах решения задач в области математического моделирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о новейших методах решения задач в области математического моделирования	Сформированные систематические представления о новейших методах решения задач в области математического моделирования

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершении периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершении освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершении основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на

учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуются в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершении освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть со временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-4: разрабатывать алгоритмы и методы решения поставленной задачи в рамках математической модели.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ
КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: принципы и методы решения математических моделей.

УМЕТЬ: генерировать новые идеи при решении математических моделей.

ВЛАДЕТЬ: методами планирования научно-исследовательской деятельности в области физики и смежных наук.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1)
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования, осуществления и критической оценки результатов научно-исследовательской деятельности Шифр: В (ПК-4) -1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования, осуществления и критической оценки результатов научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования, осуществления и критической оценки результатов научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования, осуществления и критической оценки результатов научно-исследовательской деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования, осуществления и критической оценки результатов научно-исследовательской деятельности
ВЛАДЕТЬ: методологией научно-исследовательской деятельности Шифр: В (ПК-5) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение методологией научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но непоследовательное владение методологией научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методологией научно-исследовательской деятельности	Успешное и последовательное владение методологией научно-исследовательской деятельности
УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты	Отсутствие умений	Фрагментарное умение анализировать альтернативные	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Сформированное умение анализировать

решения теоретических и прикладных проблем математики и оценивать возможности реализации этих вариантов Шифр: У (ПК-4)-1		варианты решения теоретических и прикладных проблем математики и оценивать возможности реализации этих вариантов	умение анализировать альтернативные варианты решения теоретических и прикладных проблем математики и оценивать возможности реализации этих вариантов	анализировать альтернативные варианты решения теоретических и прикладных проблем математики и оценивать возможности реализации этих вариантов	альтернативные варианты решения теоретических и прикладных проблем математики и оценивать возможности реализации этих вариантов
ЗНАТЬ: принципы изложения результатов научно-исследовательской деятельности в устной и письменной формах Шифр 3 (ПК-4)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о принципах изложения результатов научно-исследовательской деятельности в устной и письменной формах	Неполные представления о принципах изложения результатов научно-исследовательской деятельности в устной и письменной формах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах изложения результатов научно-исследовательской деятельности в устной и письменной формах	Сформированные систематические представления о принципах изложения результатов научно-исследовательской деятельности в устной и письменной формах
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области физики Шифр 3 (ПК-4)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методах критического анализа и оценки современных научных достижений в области физики	Неполные представления о методах критического анализа и оценки современных научных достижений в области физики	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах критического анализа и оценки современных научных достижений в области	Сформированные систематические представления о методах критического анализа и оценки современных научных достижений

				физики	в области физики
--	--	--	--	--------	------------------

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены **следующие виды контроля и аттестации обучающихся** при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершении периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершении освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершении основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершенность по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершении освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть со временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-5: разрабатывать рекомендации практического внедрения полученных результатов исследования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: принципы практического внедрения полученных результатов.

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения современной математики, с учетом специфики данного направления.

ВЛАДЕТЬ: методами планирования научно-исследовательской деятельности в области физики и смежных наук.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1)
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования и осуществления научно-исследовательской	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков осуществления научно-исследовательской	В целом успешное, но не систематическое применение навыков осуществления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков осуществления научно-	Успешное и систематическое применение навыков осуществления научно-

деятельности в области физики и смежных наук Шифр: В (ПК-5)-1		деятельности в области физики и смежных наук	научно-исследовательской деятельности в области физики и смежных наук	исследовательской деятельности в области физики и смежных наук	исследовательской деятельности в области физики и смежных наук
ВЛАДЕТЬ: методами планирования научно-исследовательской деятельности в области физики и смежных наук Шифр: В (ПК-5) 2	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение методами планирования научно-исследовательской деятельности в области физики и смежных наук	В целом успешное, но непоследовательное владение методами планирования научно-исследовательской деятельности в области физики и смежных наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами планирования научно-исследовательской деятельности в области физики и смежных наук	Успешное и последовательное владение методами планирования научно-исследовательской деятельности в области физики и смежных наук
УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения современной математики, с учетом специфики данного направления Шифр: У (ПК-5)	Отсутствие умений	Фрагментарное умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения современной математики, с учетом специфики данного направления	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения современной математики, с учетом специфики данного направления	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения современной математики, с учетом специфики данного направления	Сформированное умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения современной математики, с учетом специфики данного направления
ЗНАТЬ: принципы практического	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о	Неполные представления о	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические

внедрения полученных результатов в области физики Шифр 3 (ПК-5)		принципах практического внедрения полученных результатов в области физики	принципах практического внедрения полученных результатов в области физики	пробелы представления о принципах практического внедрения полученных результатов в области физики	представления о принципах практического внедрения полученных результатов в области физики
--	--	---	---	---	---

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Предусмотрены следующие виды контроля и аттестации обучающихся при освоении основных образовательных программ:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация по завершении периода обучения (учебного года (курса), семестра (триместра));
- рубежный контроль (по завершении освоения образовательного модуля) – *проводится в случае реализации образовательной программы в модульном или частично модульном формате;*
- итоговая (государственная итоговая) аттестация по завершении основной образовательной программы в целом.

Под **образовательным модулем** понимается структурный элемент образовательной программы, имеющий определённую логическую завершённость по отношению к требуемым результатам освоения образовательной программы в целом (компетенциям). Образовательный модуль имеет «входные требования» в виде набора необходимых для его освоения компетенций (или ЗУНов) и четко сформулированные планируемые результаты обучения, которые в совокупности должны обеспечить обучающемуся освоение одной компетенции или группы компетенций. Если модуль столь велик, что не может быть реализован в течение одного учебного года, его целесообразно разделить на учебные элементы (дисциплины, части дисциплин, междисциплинарные виды учебной деятельности), каждый из которых реализуется в рамках одного семестра или учебного года. Для таких учебных элементов должны быть определены свои результаты обучения (имеющие промежуточный характер по отношению к результатам обучения по модулю в целом), создано соответствующее учебно-методическое обеспечение (согласованное с рабочей программой и учебно-методическим обеспечением модуля в целом). Учебные элементы модуля, которые реализуются в рамках одного учебного года, должны заканчиваться промежуточной аттестацией. По результатам освоения всего модуля должен быть проведен рубежный контроль уровня сформированности запланированной компетенции (компетенций). Модуль может

осваиваться параллельно или последовательно с другими структурными элементами образовательной программы, дискретно или непрерывно.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, он может проводиться в виде коллоквиумов, компьютерного или бланчного тестирования, письменных контрольных работ, оценки участия обучающихся в диспутах, круглых столах, деловых играх, решении ситуационных задач и т.п.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике за определенный период обучения (семестр, триместр) и проводится обычно в форме экзаменов, зачетов, подведения итогов балльно-рейтинговой системы оценивания.

Рубежный контроль имеет целью определить степень сформированности отдельных компетенций обучающихся по завершении освоения образовательного модуля. Рубежный контроль может проводиться в форме решения комплексной задачи, защиты курсовых работ и проектов, защиты исследовательской работы, составления портфолио обучающихся и др. По срокам проведения рубежный контроль может совпасть со временем проведения промежуточной аттестации.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация имеет целью определить степень сформированности всех компетенций обучающихся (или всех ключевых компетенций, определенных образовательной организацией совместно с работодателями – заказчиками кадров). ГИА может проводиться в форме государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Рекомендуемые типы контроля для оценивания результатов обучения.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия);
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (наличие ситуации выбора, альтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

Рабочая программа дисциплины «Методика преподавания в высшей школе физических дисциплин»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение особенностей организации учебной деятельности в средних специальных и высших учебных заведениях и выявление актуальных проблем этой деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПП

Дисциплина «Методика преподавания в высшей школе физических дисциплин» изучается в 3, 4 семестре обучения в аспирантуре, относится специальным дисциплинам обязательного раздела образовательной составляющей. Освоение дисциплины базируется на использовании обучающимися знаний, сформированных в процессе изучения дисциплин «Общая физика», «Психология», «Педагогика высшей школы», «Философия».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения образовательной программы аспирант должен обладать:
общефессиональными компетенциями (ОПК):

- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

В результате освоения дисциплины аспирант должен
знать:

- основные понятия и определения предметной области;
- методы обучения физике, их классификации и возможности реализации в учебном процессе;
- современные технологии обучения физике, включая информационные и коммуникационные;

уметь:

- анализировать учебный материал с целью установления внутрпредметных и межпредметных связей между конкретными темами;
- моделировать учебный процесс, осуществлять контроль и оценку за деятельностью студентов на различных этапах обучения;
- использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности;
- использовать современные инновационные технологии в сфере высшего образования;
- анализировать особенности взаимодействия субъектов и определять пути повышения эффективности взаимодействия.

владеть:

- навыками педагогического общения в различных профессиональных ситуациях;
- инновационными технологиями в современных социокультурных условиях для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса в вузе;

- способами анализа, планирования и оценивания образовательного процесса в вузе и его результатов.

4. Структура, трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Объём и виды учебной работы (в часах) по дисциплине в целом

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	144
Аудиторные занятия (всего)	8
В том числе:	
Лекции	4
Семинарско-практические занятия	4
Самостоятельная работа	96
КСР	4
Контроль	36
Вид промежуточного контроля	коллоквиум
Вид итогового контроля	зачет, экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза. Психолого-педагогическое изучение личности студента. Профессионально-педагогическое общение преподавателя.	III	2	-	24	Собеседование по теме

2	Инновационные подходы к преподаванию математики в высшей школе. Методика формирования понятий общей физики в высшей школе. Формирование творческой активности преподавателей физических дисциплин.	III	2	-	24	Собеседование по теме
3	Особенности взаимодействия субъектов образовательного процесса в вузе	III	-	-	18	Собеседование по теме
4.	КСР	III	-	2	-	Зачет
	Итого:		4		66	
	Всего:		4	2	66	72 академических часа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Технологии обучения в вузе. Семинары и практические занятия в высшей школе	IV	-	2	15	Собеседование по теме
2	Основы педагогического контроля в высшей школе. Организация самостоятельной работы студентов. Способы разрешения педагогических конфликтов в вузе	IV	-	2	15	Собеседование по теме
4.	КСР	IV	-	2	-	Письменная работа
5	Контроль	IV	-	-	36	Экзамен
	Итого:		-	6	30	
	Всего:		-	6	66	72 академических часа

5.2 Программа (содержание) дисциплины

Лекция 1. Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза. Психолого-педагогическое изучение личности студента. Профессионально-педагогическое общение преподавателя. – 2 ч.

План.

1. Специфика профессиональной деятельности преподавателя вуза. Профессионально важные психологические качества педагога. Мотивационно-ценностные отношения к профессионально-педагогической деятельности в вузе. Акмеологические аспекты профессионально-личностного развития преподавателя. Психологические барьеры в профессиональном самоопределении. Профессионально-педагогическая культура преподавателя: сущность и структура. Профессионально-педагогические компетенции преподавателя.

2. Возрастные особенности студентов. Личностные особенности студентов. Познавательные особенности студентов. Движущие силы, условия и механизмы развития личности студента. Методы стимуляции творческой деятельности студентов. Развитие логического и творческого видов мышления студентов в процессе обучения и воспитания в вузе. Мотивационная сфера студентов как субъектов образования. Типология личности студентов: характеристика и динамика. Диагностические и коррекционные возможности типологии студентов.

3. Основные виды педагогической деятельности преподавателя вуза. Структура педагогической деятельности. Преподаватель как субъект культуры, как носитель общечеловеческих и профессиональных ценностей. Нравственно-психологический образ преподавателя. Сущность, цель и виды педагогического общения. Особенности педагогического общения. Оптимальное педагогическое общение. Функции педагогического общения. Средства педагогического общения. Структура педагогического общения: моделирование предстоящего общения; организация непосредственного общения; управление общением в развивающемся процессе; анализ процесса и результатов осуществленной системы общения. Стиль педагогического общения.

Лекция 2. Инновационные подходы к преподаванию физических дисциплин в высшей школе. Методика формирования понятий общей физики в высшей школе. Формирование творческой активности преподавателей физических дисциплин.– 2 ч.

План.

1. Тьютерство в деятельности педагога высшей школы. Теория критического мышления в высшей школе. Проблемное обучение в средних специальных и высших учебных заведениях.

2. Психолого-педагогические условия формирования понятийного мышления. Способы учета закономерностей формирования понятий физики на примере отдельных тем курса общей физики.

3. Творческая активность и возможности ее развития в процессе физического образования студентов. Реализация принципа вариативности поиска решения задач физики. Организация научно-исследовательской деятельности студентов.

Практическое занятие 1. Технологии обучения в вузе. Семинары и практические занятия в высшей школе.– 2 ч.

План.

1. Педагогическая технология как модель современной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса. Основные компоненты образовательной технологии. Классификация технологии обучения. Традиционные и инновационные технологии, их характеристика. Технология модульного

обучения как концентрация идеи теории и практики проблемного и дифференцированного обучения. Технология групповой дискуссии. Способы структурирования дискуссии. Технология знаково-контекстного обучения. Технология развития креативности. Методы диагностики креативности.

2. Семинар как форма обсуждения учебного материала в высшей школе, виды семинаров. Задачи семинара. Особенности подготовки преподавателя и обучающегося к проведению семинара. Проблемные вопросы семинара. Особенности работы преподавателя в период подготовки к семинару. Нетрадиционные формы проведения семинара. Особенности организации вебинаров (он-лайн-семинаров), их функциональные возможности. Цели практических занятий.

3. Подготовка преподавателя к проведению практического занятия, порядок проведения практического занятия. Лабораторный практикум как разновидность практического занятия. Коллоквиум – собеседование преподавателя с обучающимися. Метод проектов. Организация проектно-исследовательской работы студентов.

Практическое занятие 2. Основы педагогического контроля в высшей школе. Организация самостоятельной работы студентов. Способы разрешения педагогических конфликтов в вузе – 2 ч.

План.

1. Контроль и оценка эффективности учебного процесса: сущность, содержание и организация. Основные функции и принципы педагогического контроля. Методы, виды и формы контроля. Педагогическое тестирование как средство повышения качества контроля и оценки эффективности учебного процесса. Основы рейтингового контролирования эффективности учебного процесса в вузе. Алгоритм построения рейтинговой системы по учебной дисциплине.

2. Роль самостоятельной работы студентов в новой образовательной парадигме высшей школы. Типы самостоятельных работ. Методы и формы самостоятельной работы студентов. Условия успешного выполнения самостоятельной работы. Планирование организации и контроль самостоятельной работы студентов. Содержание и организация научно-исследовательской работы студентов. Уровни самостоятельной деятельности студентов. Информационно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Проектная деятельность студентов.

3. Понятие «педагогический конфликт». Конфликт как элемент педагогической технологии. Конфликтная ситуация, конфликт, инцидент. Конфликт как характеристика противоречия между субъектами и его значение в образовательной практике вуза. Роль создания конфликта в педагогическом процессе вуза. Функции, реализуемые педагогом в момент создания конфликта. Технология разрешения педагогического конфликта. Обнаружение конфликта: обнаружение изменения отношений, анализ состояния субъектов, анализ обстоятельств. Разрешение конфликта.

Регламентация самостоятельной работы аспирантов (СР)

Тема «Психолого-педагогические основания профессионально-личностного становления преподавателя вуза» ознакомляет аспиранта с основами становления преподавателя вуза. Материал раздела излагается на лекционном занятии. Для его усвоения рекомендуется более основательная работа с литературой. Аспиранты знакомятся также с темами «. Психолого-педагогическое изучение личности студента. Профессионально-педагогическое общение преподавателя», «Инновационные подходы к преподаванию математики в высшей школе. Методика формирования понятий общей физики в высшей школе. Формирование творческой активности преподавателей физических дисциплин». Для усвоения содержания этого раздела рекомендуется конспектирование материалов учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа с дополнительной литературой.

На практических занятиях аспиранты знакомятся с основами методики и технологиями обучения физических дисциплин в высшей школе. На них аспиранты осваивают темы «Технологии обучения в вузе. Семинары и практические занятия в высшей школе», «Основы педагогического контроля в высшей школе», «Организация самостоятельной работы студентов. Способы разрешения педагогических конфликтов в вузе». Для усвоения материала практических занятий рекомендуется конспектирование учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа в виде подготовки презентаций, подготовки докладов и проектной деятельности.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии на лекционном и практических занятиях по прочитанной научно-методической литературе. Аттестация по итогам освоения дисциплины в 3 семестре – зачет, в 4 семестре – экзамен.

Примеры тестов, используемых в качестве проверки знаний

1. Основная особенность педагогической системы – это...
 1. обязательное наличие цели деятельности;
 2. наличие полноты компонентов, причастных к достижению целей;
 3. появление у компонентов педагогической деятельности общих качеств;
 4. наличие ведущей идеи, необходимой для объединения компонентов педагогической деятельности.
2. Под педагогической технологией понимается ...
 1. описание планируемых результатов обучения;
 2. организационно методический инструментарий педагогического процесса;
 3. организация педагогического процесса, позволяющая получить заранее обусловленные результаты.
 4. описание методических методов.
3. Новация – это...
 1. частичное обновление чего-либо уже существующего;
 2. принципиальное новообразование, вносимое в существующие системы, процессы, явления;
 3. коренная перемена существующего порядка.
4. Инновация – это...
 1. частичное обновление чего-либо уже существующего;
 2. принципиальное новообразование, вносимое в существующие системы, процессы, явления;
 3. коренная перемена существующего порядка.
5. Под целью понимается ...
 1. поиск идеального представления желаемого результата деятельности;
 2. неосознанное представление о результате педагогической деятельности;
 3. осознаваемый образ предвосхищаемого результата педагогической деятельности.
6. Какая из целей образовательного процесса в наибольшей степени соответствует гуманистической направленности образования:
 1. совершенствование образовательных программ;
 2. формирование активного субъекта воспитания с учетом его потребностей, интересов, склонностей и желаний;
 3. развития личности, создание условий для воспитания в ней ответственности за свою деятельность, поведение и отношение к окружающему миру.

Творческие задания

1. Провести сравнительный анализ подготовки преподавателей высшей школы к педагогической деятельности в России и зарубежных странах
2. Составить перечень ключевых профессионально-педагогических компетенций преподавателя высшей школы на основе обзора научно-методической литературы.
3. Составить психологический портрет студента и указать факторы, определяющие его отношение к учебной деятельности.
4. Составить план-схему психолого-педагогического изучения личности студента.
5. Раскрыть особенности стилей педагогического общения преподавателя со студентами (на примере преподавателей вашего института)
6. Проанализировать собственные педагогические способности в контексте педагогического общения
7. Разработать презентации изучаемых образовательных технологий в вузе с анализом их достоинств и ограничений применения.
8. Разработать подробный конспект проведения семинарского или практического занятия с использованием активных форм обучения.
9. Сформулировать тему и проблемные вопросы для вебсеминара по одной из математических дисциплин.
10. Разработать модульно-тестовые задания по одной из математических дисциплин
11. Составить проблемные вопросы для зачета по своему предмету
10. Предложить блок заданий для самостоятельной работы студентов, включающий различные виды работ: репродуктивные, частично-поисковые и творческие.
13. Проанализировать формы самостоятельной работы студентов, используемые различными преподавателями.
14. Провести анализ конкретной конфликтной ситуации в вузе

Вопросы для проведения аттестации (КСР):

- 1.. Какими чертами должен обладать успешный преподаватель физических дисциплин в вузе?
2. Сформулируйте требования к процессу формирования понятия.
3. Составьте комплекс заданий, способствующий усвоению одной из тем физики.
4. Проведите сравнительный анализ учебников для высшей школы с точки зрения обеспечения успешности в усвоении физических понятий студентами.
5. Составьте комплекс заданий, способствующий активизации и обогащению различных способов кодирования информации.
6. Приведите примеры работы с признаками понятия и установления взаимосвязей между понятиями.
7. Перечислите приемы работы с учебной литературой. Проиллюстрируйте на примере работы с учебником по теоретической физике.
8. Составьте контрольную работу по любой из разделов курса физики. Объясните подходы к ее составлению.
9. Подберите темы проектов для студентов 3 курса физико-математического факультета. Подготовьте методические рекомендации по созданию проекта.

Вопросы для проведения зачета:

1. Методы обучения физики в высшей школе (перечислите методы и их характеристики с приведением примеров из отдельных тем).
2. Проектный метод обучения физическим дисциплинам в высшей школе.
3. Приемы обучения работе с учебной литературой.
4. Методика изучения физических понятий.
5. Психолого-педагогические условия формирования понятийного мышления студентов.

6. Индивидуализация обучения физике. Организация самостоятельной работы.
7. Привитие навыков самообразования студентам физико-математического факультета.
8. Современные подходы к организации обучения физических дисциплин в высшей школе.
9. Диагностика успешности учащихся студентами физико-математического факультета.
10. Пути мотивации учебной деятельности студентов.
11. Организация научно-исследовательской деятельности студентов

Вопросы для проведения экзамена:

1. Проанализируйте изменения в профессиональной деятельности современного преподавателя вуза.
2. Раскройте содержание основных структурных компонентов профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы.
3. Проанализируйте профессионально важные психологические качества преподавателя высшей школы.
4. Как вы понимаете творческую самореализацию преподавателя высшей школы в педагогической деятельности.
5. Дайте характеристику основных особенностей физического, интеллектуального и личностного развития студентов.
6. Обоснуйте, как могут помочь студентам теоретические знания об учебной деятельности в повышении эффективности их собственной учебной деятельности.
7. Назовите наиболее эффективные способы стимуляции преподавателем творческой активности студентов.
8. Раскройте специфику профессионального общения преподавателя вуза.
9. Проанализируйте программу конкретного учебного курса по профилю вашей подготовки с позиции компетентностного подхода.
10. Определите сущность, структуру и содержание вузовской лекции на основе компетентностного подхода (на примере вашего профиля подготовки).
11. Проанализируйте достоинства и недостатки изученных образовательных технологий.
12. Раскройте этапы модульной технологии обучения (на примере вашего профиля подготовки).
13. Объясните сущность знаково-контекстной технологии обучения (на примере вашего профиля подготовки).
14. Раскройте образовательные возможности современных Интернет-ресурсов для преподавателя вуза в контексте вашего профиля подготовки.
15. Обоснуйте особенности подготовки преподавателя и обучающихся к семинарскому занятию (на примере вашего профиля подготовки).
16. Определите назначение, цели и место практических занятий в контексте формирования профессиональных компетенций студентов (на примере вашего профиля подготовки).
17. Раскройте формы и методы контроля, применяемые в высшей школе с позиций требований, предъявляемых современной дидактикой (на примере вашего профиля подготовки).
18. Обоснуйте возможности использования тестов и модульно-рейтингового контроля (на примере вашего профиля подготовки).
19. Раскройте формы и методы самостоятельной работы студентов с позиции их эффективности (на примере вашего профиля подготовки).
20. Выявите особенности и технологии разрешения педагогического конфликта в вузе.

21. Проанализируйте существующие типы взаимодействия преподавателя и студентов.
22. Раскройте способы построения индивидуальных траекторий профессионального становления преподавателя вуза.

7. Рекомендуемые образовательные технологии

Для обеспечения преподавания данной дисциплины используются: оборудованные компьютерами аудитории, мультимедийный проектор, аудио-видеоаппаратура, компьютерный класс.

Промежуточные задания, контрольные работы выполняются в электронном и письменном виде. Применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, консультации, самостоятельная работа аспирантов.

Для реализации учебной работы по дисциплине «Методика преподавания в высшей школе физических дисциплин» используются традиционные и интерактивные технологии образования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Педагогика. Учеб. для вузов / под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. общ-во России, 2014. 608 с.
2. Сорокопуд Ю.В. Педагогика высшей школы.— Ростов н/Д.: Феникс, 2011 .
3. Татур Ю.Г. Высшее образование: методология и опыт проектирования. – М.: Логос, 2012. (ЭБС «КнигаФонд).

Дополнительная литература

1. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 2012. 353 с.
2. Методика и технология обучения математике. Курс лекций : пособие для вузов / под научн. ред. Н. Л. Стефановой, Н. С. Подходовой. – М. : Дрофа, 2005. – 416 с
3. Онокой Л.С., Титов В.М. Компьютерные технологии в науке и образовании. — М.: ИД «Фо-рум»: ИНФРА-М, 2012 .
4. Чернилевский Д. В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов. М.: 2012.
5. Чернилевский Д. В., Филатов О. К., Мазолин В. П. Креативная педагогика преподавателя высшей школы. М.: МГТА, 2011. 100 с.
6. Чернилевский Д.В., Филатов О.К. Технология обучения в высшей школе. М.: Экспедитор, 2010. 288 с.
4. Орлов О. С. Как составить образовательную программу. М., 1997.
5. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. М., 1998.
6. Бушок Г.Ф. Венгер Е.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе. – Киев. : «Наукова думка», 2000.
7. Скок Г.Б. Как проанализировать собственную педагогическую деятельность. М., 2000.
8. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. М.: Моск. международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. - 264 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Кафедра располагает специализированными кабинетами, оснащенными современным оборудованием для проведения занятий лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и аттестации, а также для самостоятельной работы аспирантов и аудитории для хранения и профилактического обслуживания оборудования (ауд. 411, 412).

На факультете есть компьютерные классы с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, где каждый аспирант обеспечен рабочим местом (ауд. 411, 412). Данный компьютерный класс обеспечивает доступ в электронно-библиотечную систему (электронную библиотеку) университета.

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии в науке и образовании»

Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение аспирантами основных средств современных информационных технологий и методов их применения в научно-исследовательской и образовательной деятельности по выбранной специальности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

углубление общего информационного образования и информационной культуры будущих преподавателей и исследователей;

овладение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных;

овладение современными средствами подготовки традиционных («журнальных») и электронных научных публикаций и презентаций;

освоение технологий модернизации образовательных программ на основе внедрения современных информационных технологий;

изучение современных электронных средств поддержки образовательного процесса и приемов их интеграции с традиционными учебно-методическими материалами;

формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов Internet в повседневной, профессиональной деятельности исследователя и педагога.

Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Информационные технологии в науке и образовании» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Учебного плана (Б1.В.ОД.2). Преподавание дисциплины осуществляется на 2-м году обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов): 4 часа лекций, 14 часов практических занятий, 90 часов самостоятельной работы

Изучение дисциплины основано на знании аспирантами материалов дисциплин: «Информатика», «Информационные технологии», «Высшая математика» в объеме программы высшего профессионального образования.

Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые в результате освоения дисциплины

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ОПК-1	владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
Знать	сущность информационных технологий
	современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
	способы анализа имеющейся информации
	методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий
Уметь	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
	ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современных средств ИКТ
	применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий
	навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов на основе средств ИКТ
	навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности с использованием современных информационных технологий

Структура и содержание дисциплины

Разделы дисциплины и виды занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 час.)

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов		
		ЛК	ПЗ	СР
1	Обзор современных информационных технологий в науке и образовании	2	-	10
2	Сетевые технологии		4	20
3	Информационные технологии в научной деятельности	2	6	30
4	Информационные технологии в учебном процессе		4	30
Всего		4	14	90

Вид итогового контроля - экзамен

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Обзор современных информационных технологий в науке и образовании.

Основные аппаратные и программные средства современных информационных технологий. Прикладные программные продукты общего и специального назначения. Особенности современных технологий решения задач текстовой и графической обработки, табличной и математической обработки, накопления и хранения данных. Инновационные направления развития информационных технологий.

Раздел 2. Сетевые технологии

Технология "Телекоммуникации". Виды информационного взаимодействия на базе локальных и глобальных компьютерных сетей. Настройки информационной безопасности. Сервисы Internet. Поиск и публикация информации в Internet. Научные и образовательные ресурсы Интернет. Электронные библиотеки и архивы электронных препринтов. Ftp-серверы. Возможности использования некоторых видов ресурсов телекоммуникационных сетей в образовательных и профессиональных целях. WEB-технология реализации информационного взаимодействия на основе телекоммуникаций. Актуальные проблемы компьютерной безопасности и защиты информации.

Раздел 3. Информационные технологии в научной деятельности

Автоматизация статистической обработки данных и подготовки научных публикаций. Технология мультимедиа. Возможности инструментальных систем разработки мультимедиа-приложений (презентации, демонстрационные версии).

Раздел 4. Информационные технологии в учебном процессе

Образовательные и обучающие технологии на современном этапе. Проблемы и перспективы информатизации высшей школы. Разработка электронных учебно-методических комплексов. Технологии компьютерного тестирования, обработки и интерпретации результатов тестов. Технология дистанционного образования. Специализированные Интернет-сайты как инструмент методической поддержки учебного процесса.

Содержание практических занятий и самостоятельной работы

№	Тема	Кол-во часов	
		ПЗ	СР
1	Визуальное и логическое проектирование текстовых документов. Структурирование документа. Гипертекст. Подготовка оригинал-макетов научных публикаций в пакетах MS Word, LaTeX. Конвертация в переносимые форматы (PDF, HTML, XML)	2	12
2	Средства автоматизации обработки и визуализации научных данных в MS Excel. Специализированные пакеты автоматизации обработки и визуализации научных данных (Statistica, MatLab и др.)	2	8
3	Системы презентационной графики. MS Power Point. Мультимедиа-документы. Технология Macromedia Flash.	1	8
4	Базы данных. СУБД MS Access. Базы данных в Internet. Примеры баз данных учебно-методического назначения.	1	6
5	Смешанные АИТ — распознавание символов, преобразование речи в текст и обратно, машинный перевод.	1	4
6	Экспертные системы. Представление знаний, примеры экспертных систем научных областей	1	6
7	Сетевые технологии. Интернет-браузеры. Web-навигация. Сервисы Internet. Работа с поисковыми системами. Каналы и подписка. Электронная почта. Автоматизация обработки почтовой корреспонденции (Microsoft Outlook, Outlook Express).	1	12
8	Публикация информации в Интернет. Интерактивные Web-страницы. Создание и размещение собственной Web-страницы. Web-графика. Основы построения Web-сайта: структура, основные элементы, типы сайтов. Технология размещения Web-страницы и Web-сайта на Web-сервере. Разработка учебных Web-курсов.	1	14
9	Разработка электронного учебно-методического комплекса по дисциплине (электронный учебник, пакет дидактических материалов, тестовые задания для текущего, промежуточного контроля).	4	20
Итого		14	90

Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Учебный процесс происходит с использованием разнообразных методов организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (вербальные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии, самостоятельные исследования по обозначенной проблематике); контроля и самоконтроля.

Широко используются активные и интерактивные формы и методы проведения занятий. Обучение с использованием интерактивных образовательных технологий строится не от теории к практике, а от формирования нового опыта к его теоретическому осмыслению через применение.

Самостоятельная работа организуется в форме проектно-исследовательской деятельности аспирантов. Осуществляется мониторинг проектно-исследовательской деятельности, тренинги на основе обучающих тестов, широко используются

имитационные упражнения, моделирующие профессиональную деятельность исследователей, педагогов-исследователей.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному разделу дисциплины.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.
- По сложности ПКЗ разделяются на простые и комплексные задания.
- Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий. Простые задания применяются для оценки умений.
- Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов (проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности), на выполнение практических действий или лабораторных работ. Комплексные практические задания применяются для оценки владений.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные аппаратные и программные средства современных информационных технологий.
2. Прикладные программные продукты общего и специального назначения.
3. Особенности современных технологий решения задач текстовой обработки данных.
4. Особенности современных технологий решения задач графической обработки данных.
5. Особенности современных технологий решения задач табличной и математической обработки данных.
6. Особенности современных технологий решения задач накопления и хранения данных.
7. Инновационные направления развития информационных технологий.
8. Виды информационного взаимодействия на базе локальных и глобальных компьютерных сетей.
9. Сервисы Internet.
10. Поиск и публикация информации в Internet.
11. Научные и образовательные ресурсы Интернет.
12. Электронные библиотеки и архивы электронных препринтов.
13. Ftp-серверы.

14. Возможности использования некоторых видов ресурсов телекоммуникационных сетей в образовательных и профессиональных целях.
15. WEB-технология реализации информационного взаимодействия на основе телекоммуникаций.
16. Актуальные проблемы компьютерной безопасности и защиты информации.
17. Автоматизация статистической обработки данных и подготовки научных публикаций.
18. Технология мультимедиа. Возможности инструментальных систем разработки мультимедиа-приложений.
19. Образовательные и обучающие технологии на современном этапе.
20. Проблемы и перспективы информатизации высшей школы.
21. Разработка электронных учебно-методических комплексов.
22. Технологии компьютерного тестирования, обработки и интерпретации результатов тестов.
23. Технология дистанционного образования.
24. Специализированные Интернет-сайты как инструмент методической поддержки учебного процесса.

Примерная тематика самостоятельных работ: рефератов, исследовательских проектов

- Влияние процесса информатизации общества на развитие информатизации науки и образования.
- Цели и направления внедрения средств информатизации и коммуникации в образование.
- Педагогико - эргономические требования к созданию и использованию программных средств учебного назначения, в том числе реализованных на базе технологии Мультимедиа.
- Основные положения теории информационно-предметной среды со встроенными элементами технологии обучения, примеры реализации в образовании.
- Педагогико - эргономические условия эффективного и безопасного использования средств вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий.
- Учебно-методический комплекс на базе средств информационных технологий.
- Перспективы использования систем учебного назначения, реализованных на базе технологии Мультимедиа.
- Реализация возможностей систем искусственного интеллекта при разработке обучающих программных средств и систем.
- Реализация возможностей экспертных систем в образовательных целях.
- Зарубежный опыт применения информационных и коммуникационных технологий в науке и образовании.

Структура банка тестовых заданий, семейство тестов, демо-примеры вариантов теста

Структура банка тестовых заданий:

Раздел: 1 Введение

Тема: 1.1 ИКТ. Средства ИКТ

Тема: 1.2 Дидактические основы создания и использования средств ИКТ

Тема: 1.3 Информационное взаимодействие в учебном процессе

Раздел: 2 Педагогико-эргономические требования к созданию и использованию ЭСОН

Тема: 2.1 Структура и содержание основных элементов ЭСОН

Тема: 2.2 Организация систем поиска, навигации и гиперссылок
Тема: 2.3 Учет физиологических особенностей восприятия цветов и форм

Раздел: 3 Перспективные направления разработки и использования средств ИКТ в образовании

Тема: 3.1 Электронный учебник нового поколения
Тема: 3.2 Использование технологии мультимедиа в образовании
Тема: 3.3 Технология "Виртуальная реальность"

Раздел: 4 Использование потенциала распределенного информационного ресурса образовательного назначения

Тема: 4.1 Дистанционное обучение
Тема: 4.2 Учебные телекоммуникационные проекты
Тема: 4.3 Система дистанционного обучения Moodle

Демо-тест по ИКТ

Задание #1

Вопрос:

Аудио- или видеозаписи авторского (лекторского) изложения материала в электронном учебнике называют лекциями

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) «демонстрационными»
- 2) «показательными»
- 3) «виртуальными»

Задание #2

Вопрос:

Кнопки, которые необходимо поместить в конце каждого раздела электронного средства образовательного назначения

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) переход к итоговому тесту
- 2) переход к литературе
- 3) переход к следующему разделу
- 4) возврата в начало
- 5) перехода к оглавлению

Задание #3

Вопрос:

Соответствие между названиями и описаниями характерных черт дистанционного обучения

Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:

- 1) возможность заниматься в удобное для себя время, в удобном месте и темпе
- 2) возможность из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям
- 3) совмещенное с профессиональной деятельностью обучение, т.е. без отрыва от

производства

4) 5) эффективное использование учебных площадей, технических средств, транспортных средств

6)

___ Экономичность

___ Охват

___ Гибкость

___ Дискретность

___ Параллельность

___ Модульность

Задание #4

Вопрос:

Автором слов «Ни одна большая книга не должна выходить без указателя. Книга без указателя - дом без окон, тело без глаз, имущество без описи....» является:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) К.Д. Ушинский

2) В.А. Сухомлинский

3) Я. А. Коменский

4) А.С. Макаренко

Задание #5

Вопрос:

К специализированным средствам мультимедиа в обучении относится:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) звуковая карта

2) микрофон

3) видеокамера

4) интерактивная доска

Задание #6

Вопрос:

С помощью зрительных ощущений человек может различать до цветовых тонов

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) 140

2) 200

3) 160

4) 180

Задание #7

Вопрос:

... - деятельность, направленная на сбор, обработку, применение и передачу учебной информации, осуществляемая субъектом образовательного процесса и обеспечивающая психолого-педагогическое воздействие, ориентированная на формирование знаний, умений и навыков и развитие творческого потенциала обучаемых.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Технология обучения
- 2) Учебный телекоммуникационный проект
- 3) Информационное взаимодействие образовательного назначения
- 4) Информатизация образования

Задание #8

Вопрос:

... образования - процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных средств ИКТ, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания

Запишите ответ:

Задание #9

Вопрос:

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) текстовая страница
- 2) 3) ссылка на файл или веб-страницу
- 4) чат
- 5) 6) веб-страница

Задание #10

Вопрос:

Соответствие между типами цветов и особенностями их восприятия:

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) способствуют возбуждению и действуют как раздражители
- 2) успокаивают, вызывают сонное состояние
- 3) не вызывают реакций
- 4) лишний вариант

- ☐ Холодные
- ☐ Мягкие
- ☐ Нейтральные
- ☐ Теплые

Задание #11

Вопрос:

Основные требования к ЭСОН:

Выберите несколько вариантов ответа:

- 1) актуальность информации
- 2) структурированность информации
- 3) основная идея абзаца должна находиться в середине
- 4) большое количество сокращений

Задание #12

Вопрос:

Модели дистанционного образования:

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) закрытого обучения
- 2) открытое обучение+класс
- 3) виртуального класса
- 4) самостоятельного обучения
- 5) распределенного класса

Задание #13

Вопрос:

Соответствие между основанием классификации и типами проектов:

Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:

- 1) исследовательский, творческий, приключенческий, ролево-игровой, практико-ориентированный, пр.
- 2) непосредственный (жесткий, гибкий), скрытый (неявный, имитирующий участника проекта)
- 3) литературное творчество, экологические, лингвистические, культурологические, спортивные, географические, исторические, музыкальные;
- 4) 5) 6)

___ Доминирующий в проекте содержательный аспект

___ Характер контактов

___ Количество участников проектов

Задание #14

Вопрос:

Соответствие между названиями основных функций средств ИКТ и их характеристикой:

Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:

- 1) 2) осуществляется в процессе обучения тренировки, консультаций
- 3) информирует о результатах обучения и об ошибках
- 4) осуществляет регистрацию, сбор, анализ и хранение информации об обучаемых
- 5) осуществляет построение графиков, таблиц, диаграмм

___ автоматизация процессов управления учебной деятельностью

___ моделирующая

___ автоматизация процессов обработки результатов лабораторного эксперимента

___ контролирующая

___ диагностическая

___ корректирующая

Задание #15

Вопрос:

Соответствие между названиями *дидактических возможностей средств ИКТ* и их описаниями:

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) определяет реализацию интерактивного диалога
- 2) наглядное представление на экране объекта, процесса или их моделей
- 3) представление на экране математической, информационно-описательной, наглядной модели адекватно оригиналу

___ Автоматизация процессов вычислительной, информационно-поисковой

деятельности

___ Незамедлительная обратная связь между пользователем и средствами ИКТ

___ Моделирование и интерпретация информации об изучаемых объектах

Задание #16

Вопрос:

Размер шрифта для текста электронного учебника на экране монитора должен быть ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) больше 10
- 2) не меньше 14
- 3) больше 8
- 4) не меньше 12

Задание #17

Вопрос:

..... - это мультимедиа-средства, предоставляющие звуковую, зрительную, тактильную, а также другие виды информации и создающие иллюзию вхождения и присутствия пользователя в стереоскопически представленном виртуальном пространстве, перемещения пользователя относительно объектов этого пространства в реальном времени.

Запишите ответ:

Задание #18

Вопрос:

Вид информационного взаимодействия образовательного назначения, изображенный на схеме:

Изображение:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) с использованием традиционного средства обучения
- 2) с использованием традиционного средства обучения
- 3) с использованием распределенного информационного ресурса образовательного назначения
- 4) без использования традиционных средств обучения

Задание #19

Вопрос:

Основные ресурсы системы дистанционного обучения Moodle

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) ссылка на файл или веб-страницу
- 2) глоссарий
- 3) веб-страница
- 4) текстовая страница
- 5) форум
- 6) лекция

Задание #20

Вопрос:

Принцип модальности означает

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Поочередное использование слухового и зрительного канала восприятия информации
- 2) Одновременное задействование зрительного и слухового каналов восприятия информации
- 3) Использование только слухового канала восприятия информации
- 4) Использование только зрительного канала восприятия информации

Задание #21

Вопрос:

..... обучения - совокупность методов, приемов и средств, обеспечивающих осуществление целенаправленного, организационного, планомерно и систематически осуществляемого процесса овладения ЗУН в конкретной области

Запишите ответ:

Задание #22

Вопрос:

Дополнительные инструменты используются для создания разного рода пометок на всей площади интерактивной доски

Запишите ответ:

Банк тестовых заданий реализован в средах MyTest и Moodle

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практические занятия и самостоятельная работа аспирантов по дисциплине организуются в компьютерных классах с использованием IBM-совместимых персональных компьютеров (класса Pentium), объединенных в локальную сеть, с установленными на них операционными системами семейства Windows, поддерживающими выход в глобальную сеть Internet. Классы оснащены мультимедийными средствами и интерактивными досками.

Для проведения лекционных занятий имеется отдельная аудитория, оснащенная мультимедийными средствами.

С целью своевременного определения уровня знаний и умений аспирантов на кафедре разработана развернутая система тестового контроля на базе системы Moodle, предусматривающая как текущий, так и рубежный контроль на всех занятиях.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Федотова Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: учеб. пособ. для магистров /Е.Л. Федотова, А.А. Федотова.-М.: Форум: ИНФРА-М, 2010 .- 334с.
2. Кручинин, В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: учебное пособие / В.В. Кручинин, Ю.Н. Тановицкий, С.Л. Хомич. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 155 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586>.
3. Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А.А. Изюмов, В.П. Коцубинский - Томск : Эль Контент, 2012. - 150 с.: То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648>.

Дополнительная литература

1. Вифлеемский А.Б. Персональные данные и информационные технологии в образовании /А.Б. Вифлеемский, И.Г. Лозицкий.-М., 2010.-128с.
2. Никольская И.А. Информационные технологии в специальном образовании: учеб. для студ. учрежд. ВПО / И.А. Никольский.-М. :Академия, 2011.-139с.
3. Киселев, Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании: учебник / Г.М. Киселев, Р.В. Бочкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и Ко, 2014. - 304 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253883>
4. Красильникова, В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании : учебное пособие / В.А. Красильникова. - М. : Директ-Медиа, 2013. - 292 с. : То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209293>
5. Волкова Т.И., Усманов С.М. Математическое моделирование и информационные технологии в образовательном мониторинге. Уфа: Гилем, 2013 -312 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Курс «ИКТ в образовании» в системе дистанционного обучения Moodle (составитель Волкова Т.И.): <http://do.birskdo.ru:81/course/view.php?id=296>
2. Инструментальные средства разработки программных средств учебного назначения, в том числе реализующие возможности технологии Мультимедиа.
3. Программные средства автоматизации создания учебно-методических материалов для реализации дистанционного обучения.
4. <http://www.ict.edu.ru/> - Федеральный образовательный портал Информационные и коммуникационные технологии в образовании.
5. http://www.npstoik.ru/vio/inside.php?ind=content&issue_key=41 - Вопросы информатизации образования. Научно-практический электронный альманах
6. http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=34442 - Электронные образовательные ресурсы нового поколения в вопросах и ответах
7. http://portal.gersen.ru/component/option,com_mtree/task,viewlink/link_id,7051/Itemid,50/ - Осин А.В. Электронные образовательные ресурсы нового поколения: открытые образовательные модульные мультимедиа системы
8. <http://www.km-school.ru/> -Сайт проекта КМ-школа
9. http://83.136.246.74/prod_descr.htm - net школа
10. http://admin.school-11.ru/sms_shkola.html - SMS Школа
11. http://www.ricenter.ru/katalog/obrazovanie__1/resheniya_dlya_obscheobrazovatel_nyh_uchrezhdenij/1c_hronograf_shkola_2_5 - 1С:ХроноГраф Школа
12. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276/ - Научно-методический журнал "Информатизация образования и науки"
13. <http://www.npstoik.ru/vio/> - Научно-практический электронный альманах «Вопросы информатизации образования»

14. <http://www.ito.su/> - Информационные технологии в образовании. Ежегодная международная конференция.

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение понятийного аппарата математического моделирования и численных методов, формирование навыков использования методов математического моделирования в самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности; разработка программных комплексов для математического моделирования, формирование навыков использования программных комплексов в научно-исследовательской и педагогической деятельности; повышение квалификации в разработке фундаментальных основ и применении математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.

2. Место дисциплины в структуре ОПП

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» изучается в 5 семестре обучения в аспирантуре, относится специальным дисциплинам обязательного раздела образовательной составляющей. Освоение дисциплины базируется на использовании обучающимися знаний, сформированных в процессе изучения дисциплин «Высшая математика», «Математическое моделирование», «Компьютерное моделирование», «Численные методы», «Программирование». Дисциплина обобщает и углубляет знания в области математического моделирования и численных методов, а также служит базой для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения образовательной программы аспирант должен обладать:

универсальными компетенциями (УК):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

профессиональными компетенциями (ПК):

- разрабатывать и обосновывать технические задания на научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-1);
- планировать научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-2);
- разрабатывать математические модели предметных областей и формулировать постановку задачи (ПК-3);
- разрабатывать алгоритмы и методы решения поставленной задачи в рамках математической модели (ПК-4);
- разрабатывать рекомендации практического внедрения полученных результатов исследования (ПК-5);

общефессиональными компетенциями (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

-способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)

В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать:

- основные понятия, модели, законы, алгоритмы и теоретические положения;
- основные аспекты математического моделирования, классификации математических моделей;
- основные методы принятия решений, основные принципы математического моделирования;

уметь:

- применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач;
- проводить вычислительные эксперименты, разрабатывать математические модели;
- разрабатывать программные комплексы для математического моделирования;
- применять математическое моделирование, численные методы и комплексы программ для решения научных, технических, фундаментальных и прикладных проблем.

владеть:

- владеть основными методами научных исследований, навыками проведения лабораторного эксперимента;
- навыками проведения лабораторного эксперимента, статистической обработки экспериментальных данных с помощью современных программных комплексов;
- навыками использования программных комплексов в научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- навыками работы со справочниками и другими информационными источниками.

4. Структура, трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём и виды учебной работы (в часах) по дисциплине в целом

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	108
Аудиторные занятия (всего)	6
В том числе:	
Лекции	2
Семинарско-практические занятия	4
Самостоятельная работа	64
КСР	2
Контроль	36
Вид промежуточного контроля	коллоквиум
Вид итогового контроля	экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Математические основы моделирования.	V	2	-	16	Собеседование по теме
2	Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Компьютерные технологии: численные методы, вычислительный эксперимент, алгоритмические языки	V	-	2	32	Собеседование по теме
3	Методы математического моделирования. Математические модели в научных исследованиях.	V	-	2	16	Собеседование по теме
4.	КСР	V	-	2	-	Коллоквиум
5	Контроль	V	-	-	36	Экзамен
	Итого:		2	4	64	
	Всего:		2	6	100	108 академических часов

Структура дисциплины: ОЗО

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Математические основы моделирования.	IV	2	-	16	Собеседование по теме
2	Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи	IV	-	2	14	Собеседование по теме

	искусственного интеллекта. Компьютерные технологии: численные методы, вычислительный эксперимент, алгоритмические языки					
3	Методы математического моделирования. Математические модели в научных исследованиях.	V	-	2	59	Собеседование по теме
4.	КСР	V	-	-	4	Коллоквиум
5	Контроль	V	-	-	9	Экзамен
	Итого:		2	4	102	
	Всего:		2	4	102	108 академических часов

5.2 Программа (содержание) дисциплины

Лекция 1. Математические основы моделирования. – 2 ч.

План.

1. Элементы теории функций и функционального анализа. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана—Банаха. Линейные операторы. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.

2. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.

3. Теория вероятностей. Математическая статистика. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

Практическое занятие 1. Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Компьютерные технологии: численные методы, вычислительный эксперимент, алгоритмические языки. – 2 ч.

План.

1 Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

2. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

3. Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.

4. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

5. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

Практическое занятие 2. Методы математического моделирования. Математические модели в научных исследованиях. – 2 ч.

План.

1. Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей

2. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

3. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

4. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

5. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

Регламентация самостоятельной работы аспирантов (СР)

Тема «**Математические основы моделирования**» знакомит аспиранта с математическими основами построения моделей. Материал раздела излагается на лекционном занятии. Для его усвоения рекомендуется более основательная работа с литературой. Аспиранты знакомятся также с темами «Элементы теории функций и функционального анализа», «Теория вероятностей». Для усвоения содержания этого раздела рекомендуется конспектирование материалов учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа с дополнительной литературой.

На практических занятиях аспиранты знакомятся с основами построения математических моделей и численными методами. На них аспиранты осваивают темы «Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Компьютерные технологии: численные методы, вычислительный эксперимент, алгоритмические языки», «Методы математического моделирования. Математические модели в научных исследованиях». Для усвоения материала практических занятий рекомендуется конспектирование учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа в виде построения математических моделей, численного моделирования, разработки комплекса программ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии на лекционном

и практических занятиях по прочитанной научно-методической литературе. Аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

Для проверки усвоенного материала аспирантам предлагаются следующего вида задания

1. Модель объекта это...

- 1) предмет похожий на объект моделирования
- 2) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели !!
- 3) копия объекта
- 4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта

2. Основная функция модели это:

- 1) Получить информацию о моделируемом объекте
- 2) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- 3) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта!!
- 4) Воспроизвести физическую форму объекта

3. Математические модели относятся к классу...

- 1) Изобразительных моделей
- 2) Прагматических моделей
- 3) Познавательных моделей
- 4) Символических моделей!!

4. Математической моделью объекта называют...

- 1) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур!!
- 2) Любую символическую модель, содержащую математические символы
- 3) Представление свойств объекта только в числовом виде
- 4) Любую формализованную модель

5. Методами математического моделирования являются ...

- 1) Аналитический
- 2) Числовой
- 3) Аксиоматический и конструктивный!!
- 4) Имитационный

6. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

- 1) Аналитическая
- 2) Графическая
- 3) Цифровая
- 4) Алгоритмическая !!

7. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...

- 1) Системой
- 2) Чертежом
- 3) Структурой объекта
- 4) Графом !!

8. Эффективность математической модели определяется ...

- 1) Оценкой точности модели
- 2) Функцией эффективности модели!!
- 3) Соотношением цены и качества
- 4) Простотой модели

9. Адекватность математической модели и объекта это...

- 1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования!!
- 2) Полнота отображения объекта моделирования
- 3) Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования
- 4) Объективность результата моделирования

10. Состояние объекта определяется ...

- 1) Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени
- 2) Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели!!
- 3) Только физическими данными об объекте
- 4) Параметрами окружающей среды

11. Изменение состояния объекта отображается в виде ...

- 1) Статической модели
- 2) Детерминированной модели
- 3) Динамической модели!!
- 4) Стохастической модели

12. Фазовое пространство определяется ...

- 1) Множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени!!
- 2) Координатами свойств объекта в фиксированный момент времени
- 3) Двумерным пространством с координатами x, y
- 4) Линейным пространством

13. Фазовая траектория это

- 1) Вектор в полярной системе координат
- 2) След от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве!!
- 3) Монотонно убывающая функция
- 4) Синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой

14. Точка бифуркации это...

- 1) Точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта
- 2) Точка на траектории, характеризующая состояние покоя
- 3) Точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта!!
- 4) Точка равновесия

15. Декомпозиция это ...

- 1) Процедура разложения целого на части с целью описания объекта !!
- 2) Процедура объединения частей объекта в целое
- 3) Процедура изменения структуры объекта
- 4) Процедура сортировки частей объекта

16. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется...

- 1) Дискретизацией модели
- 2) Алгоритмизацией модели
- 3) Линеаризацией модели
- 4) Идеализацией модели !!

17. Имитационное моделирование ...

- 1) Воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени
- 2) Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс!!
- 3) Моделирование, воспроизводящее только физические процессы
- 4) Моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами –аналогами

18. Планирование эксперимента необходимо для...

- 1) Точного предписания действий в процессе моделирования

- 2) Выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью!!
- 3) Выполнения плана экспериментирования на модели
- 4) Сокращения числа опытов

19. Модель детерминированная ...

- 1) Матрица, детерминант которой равен единице
- 2) Объективная закономерная взаимосвязь и причинная взаимообусловленность событий. В модели не допускаются случайные события!!
- 3) Модель, в которой все события, в том числе, случайные ранжированы по значимости
- 4) Система непредвиденных, случайных событий

20. Дискретизация модели это процедура...

- 1) Отображения состояний объекта в заданные моменты времени
- 2) Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную!!
- 3) Процедура разделения целого на части
- 4) Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта

21. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей

- 1) Универсальностью!!
- 2) Неопределенностью
- 3) Неизвестностью
- 4) Случайностью

22. Непрерывно-детерминированные схемы моделирования определяют...

- 1) Математическое описание системы с помощью непрерывных функций с учётом случайных факторов
- 2) Математическое описание системы с помощью непрерывных функций без учёта случайных факторов!!
- 3) Математическое описание системы с помощью функций непрерывных во времени
- 4) Математическое описание системы с помощью дискретно-непрерывных функций

23. Погрешность математической модели связана с ...

- 1) Несоответствием физической реальности, так как абсолютная истина недостижима!!
- 2) Неадекватностью модели
- 3) Неэкономичностью модели
- 4) Неэффективностью модели

Вопросы для проведения аттестации (КСР):

1. Элементы теории функций и функционального анализа. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций.

2. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана–Банаха. Линейные операторы. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.

3. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум.

4. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.

5. Теория вероятностей. Математическая статистика. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы.

6. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
7. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.
8. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.
9. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
10. Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума.
11. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
12. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.
13. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
14. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
15. Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
16. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
17. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
18. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
19. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
20. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева.
2. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана—Банаха.
3. Линейные операторы. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.
4. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс.
5. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
6. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.

7. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

8. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

9. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

10. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры.

11. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.

12. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.

13. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.

14. Численные методы вейвлет-анализа.

15. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

16. Представление о языках программирования высокого уровня.

17. Пакеты прикладных программ.

18. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.

19. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

20. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.

21. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

22. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

23. Проверка гипотез о механизме реакции и оценке кинетических констант. Уточнение кинетических параметров и дискриминация кинетических гипотез.

24. Модели трубчатых реакторов (реакторов идеального вытеснения) и реакторов периодического действия. Модели проточных реакторов с мешалкой (реактора идеального смешения). Модели трубчатых проточных реакторов с учетом смешения (реактора диффузионного типа).

25. Псевдогомогенные модели. Двухфазные модели. Анализ устойчивости типовых режимов реакторов. Определение оптимального температурного профиля политропического реактора. Модели автотермических реакторов.

26. Обоснование вида уравнений кинетики простых реакций. Методика экспериментальной проверки адекватности кинетических уравнений простых реакций.

27. Математические модели типовых структур потоков: модели идеального вытеснения; модели идеального смешения; однопараметрические и двухпараметрические диффузионные модели; ячеечная модель; комбинированная модель.

28. Математические модели типовых процессов теплопереноса: уравнения конвективного переноса Фурье—Кирхгофа; уравнение теплопроводности Фурье; уравнение Ньютона; модель идеального вытеснения; модель идеального смешения; ячеечная и диффузионная модели.

29. Математические модели теплообменных аппаратов (труба в трубе). Математические модели типовых процессов массопереноса: уравнения Фика для молекулярного и конвективного переноса; уравнение Ньютона.

30. Математические модели процессов разделения бинарных и многокомпонентных смесей в ректификационных колоннах. Методы анализа подобия молекул на основе теории графов.

7. Рекомендуемые образовательные технологии

Для обеспечения преподавания данной дисциплины используются: оборудованные компьютерами аудитории, мультимедийный проектор, аудио-видеоаппаратура, компьютерный класс.

Промежуточные задания, контрольные работы выполняются в электронном и письменном виде. Применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, консультации, самостоятельная работа аспирантов.

Для реализации учебной работы по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» используются традиционные и интерактивные технологии образования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 2001.
2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М.: Физматлит, 2002.
3. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 2005.
4. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: ИЗОГРАФ, 2007.
5. Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат, 2006.

Дополнительная литература

1. Арзамасцев А.А. Математическое и компьютерное моделирование. Лекции и лабораторные работы. Учебное пособие. Федеральное агентство по образованию, Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. 228 с.
2. Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: Наука, 2006.
3. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. радио, 1972.
4. Дегтев А.Н. Алгебра и логика. Учебное пособие, Тюмень, ТюмГУ. 2000г.
5. Демьянов В.Ф., Малоземов В.Н. Введение в минимакс. М.: Наука, 2006.
6. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Функциональный анализ. М.: Наука, 2004.
7. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 2005.
8. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MathLab. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 592 с.
9. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. школа, 2009.
10. Пытьев Ю.П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: Физматлит, 2005.
11. Самарский А.А., Попов Ю.П. Разностные методы решения задач газовой динамики. Изд.4-е М. Едиториал УРСС, 2004.
12. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ.-М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.- 912с.
13. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 2009.
14. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: 1997.

15. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2000.
16. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Высшая школа, 2001

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Кафедра располагает специализированными кабинетами, оснащенными современным оборудованием для проведения занятий лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и аттестации, а также для самостоятельной работы аспирантов и аудитории для хранения и профилактического обслуживания оборудования (ауд. 411, 412).

На факультете есть компьютерные классы с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, где каждый аспирант обеспечен рабочим местом (ауд. 411, 412). Данный компьютерный класс обеспечивает доступ в электронно-библиотечную систему (электронную библиотеку) университета.

Рабочая программа дисциплины «Основы построения математических моделей»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обобщение, углубление и систематизация знаний в области математического моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам обязательного раздела образовательной составляющей, изучается в 5-6 семестре. Освоение дисциплины базируется на использовании обучающимися знаний, сформированных в процессе изучения дисциплин «Теоретическая механика», «Общая физика», «Теоретическая физика», «Высшая математика». Дисциплина обобщает и углубляет знания по механике жидкости и газа, а также служит базой для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения образовательной программы аспирант должен обладать:
универсальными компетенциями (УК):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

профессиональными компетенциями (ПК):

- разрабатывать и обосновывать технические задания на научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-1);
- планировать научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-2);
- разрабатывать математические модели предметных областей и формулировать постановку задачи (ПК-3);

общефессиональными компетенциями (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать:

- основные понятия и основные принципы построения математических моделей;
- основные методы исследования математических моделей.

уметь:

- осуществлять самостоятельную деятельность на практических занятиях, разбираться в методах исследования моделей.

владеть:

- навыками построения, и исследования моделей;
- навыками проведения численного эксперимента.

4. Структура, трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объём и виды учебной работы (в часах) по дисциплине в целом

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	108
Аудиторные занятия (всего)	6
В том числе:	
Лекции	2
Семинарско-практические занятия	4
Самостоятельная работа	66
В том числе	
КСР	2
Контроль	36
Вид промежуточного контроля	коллоквиум
Вид итогового контроля	экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Основные принципы математического моделирования. Методы исследования математических моделей.	VI	2	-	16	Собеседование по теме

2	Получение моделей из фундаментальных законов. Модели динамических систем.	VI	-	2	16	Собеседование по теме
3	Прикладные математические пакеты.	VI	-	2	16	Собеседование по теме
4	Вычислительный эксперимент.		-	-	16	Собеседование по теме
5	КСР	VI	-	-	2	Коллоквиум
6	Контроль		-	-	36	Экзамен
	Итого:		2	4	100	
	Всего:		2	4	102	108 академических часа

Структура дисциплины: ОЗО

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Основные принципы математического моделирования. Методы исследования математических моделей.	V	2	-	14	Собеседование по теме
2	Получение моделей из фундаментальных законов. Модели динамических систем.	V	-	2	16	Собеседование по теме
3	Прикладные математические пакеты.	VI	-	2	24	Собеседование по теме
4	Вычислительный эксперимент.		-	-	35	Собеседование по теме
5	КСР	VI	-	-	4	Коллоквиум
6	Контроль		-	-	9	Экзамен
	Итого:		2	4	100	
	Всего:		2	4	102	108 академических часа

5.2 Программа (содержание) дисциплины

Лекция 1. Основные принципы математического моделирования. Методы исследования математических моделей – 2 ч.

План.

1. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
2. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
3. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Методы подобия, сравнения.

Практическое занятие 1. Получение моделей из фундаментальных законов. Модели динамических систем. -2 ч.

План.

1. Математические модели в механике. Математические модели в механике, экономике, биологии, социологии.
2. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание.
3. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

Практическое занятие 2. Прикладные математические пакеты. -2 ч.

План.

1. Пакеты Maple, Mathematica.
2. Решение дифференциальных уравнений. Визуализация результатов.
3. Преимущества и недостатки пакетов.

Регламентация самостоятельной работы аспирантов (СР)

Тема «Основные принципы математического моделирования. Методы исследования математических моделей» знакомит аспиранта с основами построения математических моделей и методами их исследования в различных областях науки. Материал раздела излагается на лекционном занятии. Для его усвоения рекомендуется более основательная работа с литературой. Аспиранты знакомятся также с темами «Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей», «Методы подобия, сравнения». Для усвоения содержания этого раздела рекомендуется конспектирование материалов учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа с изучением и построением стандартных математических моделей.

На практических занятиях аспиранты знакомятся с основами математического моделирования. На них аспиранты осваивают темы «Получение моделей из фундаментальных законов. Модели динамических систем», «Прикладные математические пакеты. Для усвоения материала практических занятий рекомендуется конспектирование учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа в виде построения и исследования математических моделей в прикладных математических пакетах и в различных средах программирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии на лекционном и практических занятиях по прочитанной научно-методической литературе. Аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

Для проверки усвоенного материала аспирантам предлагаются следующего вида задания

1. Модель объекта это...

- 1) предмет похожий на объект моделирования
- 2) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели !!
- 3) копия объекта
- 4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта

2. Основная функция модели это:

- 1) Получить информацию о моделируемом объекте
- 2) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- 3) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта!!
- 4) Воспроизвести физическую форму объекта

3. Математические модели относятся к классу...

- 1) Изобразительных моделей
- 2) Прагматических моделей
- 3) Познавательных моделей
- 4) Символических моделей!!

4. Математической моделью объекта называют...

- 1) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур!!
- 2) Любую символическую модель, содержащую математические символы
- 3) Представление свойств объекта только в числовом виде
- 4) Любую формализованную модель

5. Методами математического моделирования являются ...

- 1) Аналитический
- 2) Числовой
- 3) Аксиоматический и конструктивный!!
- 4) Имитационный

6. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

- 1) Аналитическая
- 2) Графическая
- 3) Цифровая
- 4) Алгоритмическая !!

7. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...

- 1) Системой
- 2) Чертежом
- 3) Структурой объекта
- 4) Графом !!

8. Эффективность математической модели определяется ...

- 1) Оценкой точности модели
- 2) Функцией эффективности модели!!
- 3) Соотношением цены и качества
- 4) Простотой модели

9. Адекватность математической модели и объекта это...

- 1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования!!
- 2) Полнота отображения объекта моделирования

- 3) Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования
- 4) Объективность результата моделирования

10. Состояние объекта определяется ...

- 1) Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени
- 2) Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели!!
- 3) Только физическими данными об объекте
- 4) Параметрами окружающей среды

11. Изменение состояния объекта отображается в виде ...

- 1) Статической модели
- 2) Детерминированной модели
- 3) Динамической модели!!
- 4) Стохастической модели

12. Фазовое пространство определяется ...

- 1) Множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени!!
- 2) Координатами свойств объекта в фиксированный момент времени
- 3) Двумерным пространством с координатами x, y
- 4) Линейным пространством

13. Фазовая траектория это

- 1) Вектор в полярной системе координат
- 2) След от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве!!
- 3) Монотонно убывающая функция
- 4) Синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой

14. Точка бифуркации это...

- 1) Точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта
- 2) Точка на траектории, характеризующая состояние покоя
- 3) Точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта!!
- 4) Точка равновесия

15. Декомпозиция это ...

- 1) Процедура разложения целого на части с целью описания объекта !!
- 2) Процедура объединения частей объекта в целое
- 3) Процедура изменения структуры объекта
- 4) Процедура сортировки частей объекта

Вопросы для проведения аттестации (КСР):

- 1. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
- 2. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
- 3. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Методы подобия, сравнения.
- 4. Математические модели в механике. Математические модели в механике, экономике, биологии, социологии.
- 5. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргodicность и перемешивание.
- 6. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.
- 7. Пакеты Maple, Mathematica.
- 8. Решение дифференциальных уравнений в прикладных математических пакетах. Визуализация результатов.

9. Преимущества и недостатки прикладных математических пакетов.

7. Рекомендуемые образовательные технологии

Для обеспечения преподавания данной дисциплины используются: оборудованные компьютерами аудитории, мультимедийный проектор, аудио-видеоаппаратура, компьютерный класс.

Промежуточные задания, контрольные работы выполняются в электронном и письменном виде. Исследование математических моделей производится с помощью прикладных математических пакетов Maple, Mathcad, MathLab, Mathetimatica.

Применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, консультации, самостоятельная работа аспирантов.

Для реализации учебной работы по дисциплине «Основы построения математических моделей» используются традиционные и интерактивные технологии образования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Алиев А.В., Мищенко О.В. Математическое моделирование в технике. М. . — Ижевск; Москва: Институт компьютерных исследований, 2012. — 476 с.

Дополнительная литература

2. Годунов С.К. Уравнения математической физики. М.: Наука, 2003.
3. Кафаров В.В., Мешалкин В.П. Анализ и синтез химико-технологических систем. М.: Химия, 1991.
4. Краснощекhov П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 1994.
5. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: ИЗОГРАФ, 1997.
1. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М.: Наука, 2009. -608 с.
2. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.
6. Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат, 1996.
7. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. школа, 2009.
8. Пытьев Ю.П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: Физматлит, 2002.
9. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. – И.:ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 320 с.
3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М.: Физматлит, 1997.
4. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 2009.
10. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: 2007.
11. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2000.
12. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем-искусство и наука. М.: Мир, 1998.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Кафедра располагает специализированными кабинетами, оснащенными современным оборудованием для проведения занятий лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и аттестации, а также для самостоятельной работы аспирантов и аудитории для хранения и профилактического обслуживания оборудования (ауд. 411, 412).

На факультете есть компьютерные классы с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, где каждый аспирант обеспечен рабочим местом (ауд. 411, 412). Данный компьютерный класс обеспечивает доступ в электронно-библиотечную систему (электронную библиотеку) университета.

Рабочая программа дисциплины «Методы решения обратных некорректных задач»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины являются – изучение основного понятийно-терминологического аппарата и методов применяемых для описания реальных процессов и явлений, принципов математического моделирования, методов точного и приближенного решения модельных задач, способов оценки численных результатов и их анализ.

2. Место дисциплины в структуре ОПП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам обязательного раздела образовательной составляющей, изучается в 6-7 семестре. Освоение дисциплины базируется на использовании обучающимися знаний, сформированных в процессе изучения дисциплин «Численные методы», «Математическое моделирование», «Высшая математика». Дисциплина обобщает и углубляет знания в области математического моделирования, численных методов, а также служит базой для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения образовательной программы аспирант должен обладать:

профессиональными компетенциями (ПК):

- разрабатывать и обосновывать технические задания на научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-1);
- планировать научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-2);
- разрабатывать алгоритмы и методы решения поставленной задачи в рамках математической модели (ПК-4);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3)

В результате освоения дисциплины аспирант должен **знать:**

- основные положения математического моделирования, этапы решения задач на ЭВМ, постановки типовых задач данного курса;
- методы точного и приближенного решения стандартных задач;
- способы оценки погрешностей результатов численного решения.

уметь:

- анализировать практическую задачу;
- определять области и условия некорректности;
- математически формулировать исходную задачу и определять методы решения;
- применять методы оптимизации для решения некорректных задач;
- анализировать приближенное решение задачи и адекватно интерпретировать полученное решение.

владеть:

- методами анализа и синтеза реальных задач;
- методами математического моделирования;
- методами численной аппроксимации математической модели исходной задачи;
- средствами алгоритмизации и программирования для численной реализации искомой задачи;
- методами анализа и визуализации полученного решения.

4. Структура, трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Объём и виды учебной работы (в часах) по дисциплине в целом

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	144
Аудиторные занятия (всего)	6
В том числе:	
Лекции	2
Семинарско-практические занятия	4
Самостоятельная работа	102
В том числе	
КСР	2
Контроль	36
Вид промежуточного контроля	коллоквиум
Вид итогового контроля	экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Введение в методы решения обратных некорректных задач. Корректность и некорректность математической постановки задачи.	7	2	-	25	Собеседование по теме
2	Некорректно поставленные задачи на компактах	7	-	2	25	Собеседование по теме
3	Метод регуляризации.	7	-	2	25	Собеседование по теме
4	Нелинейные некорректные задачи.	7	-	-	25	Собеседование по теме
5	КСР	7	-	-	2	Коллоквиум
6	Контроль		-	-	36	Экзамен
	Итого:		2	4	100	
	Всего:		2	4	138	144 академических часа

Структура дисциплины: ОЗО

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Введение в методы решения обратных некорректных задач. Корректность и некорректность математической постановки задачи.	6	2	-	14	Собеседование по теме
2	Некорректно поставленные задачи на компактах	6	-	2	16	Собеседование по теме
3	Метод регуляризации.	7	-	2	40	Собеседование по теме

4	Нелинейные некорректные задачи.	7	-	-	55	Собеседование по теме
5	КСР	7	-	-	4	Коллоквиум
6	Контроль		-	-	9	Экзамен
	Итого:		2	4	138	
	Всего:		2	4	138	144 академических часа

5.2 Программа (содержание) дисциплины

Лекция 1. Введение в методы решения обратных некорректных задач. Корректность и некорректность математической постановки задачи. – 2 ч.

План.

1. Элементы выпуклого программирования. Выпуклые и сильно выпуклые функционалы.
2. Методы минимизации: скорейший спуск, метод сопряженных градиентов, метод Ньютона и др.
3. Примеры корректных и некорректных задач.
4. Понятие регуляризирующего по А.Н.Тихонову алгоритма решения некорректной задачи.
5. Классификация обратных задач.
6. Основные свойства регуляризуемых некорректно поставленных задач.

Практическое занятие 1. Некорректно поставленные задачи на компактах. -2 ч.

План.

4. Понятие квазирешения.
5. Численные методы решения некорректно поставленных задач на множествах монотонных и выпуклых функций.
6. Оценка погрешности решения линейных некорректных задач на выпуклых компактах. Приложения: обратные задачи астрофизики и электронной микроскопии.

Практическое занятие 2. Метод регуляризации. -2 ч.

План.

4. Подход А.Н.Тихонова к построению регуляризирующих алгоритмов. Линейный случай.
5. Априорные и апостериорные методы выбора параметра регуляризации. Теоремы о сходимости.
6. Интегральные уравнения Фредгольма первого рода. Уравнения типа свертки.
7. Аппроксимация нормальных псевдорешений систем линейных алгебраических уравнений. Численные методы. Приложения: обработка изображений, обратные задачи геофизики и электронной микроскопии.

Регламентация самостоятельной работы аспирантов (СР)

Тема «Введение в методы решения обратных некорректных задач» знакомит аспиранта с основами решения обратных некорректных задач. Материал раздела излагается на лекционном занятии. Для его усвоения рекомендуется более основательная работа с литературой. Аспиранты знакомятся также с темами «Корректность и некорректность математической постановки», «Классификация обратных задач». Для

усвоения содержания этого раздела рекомендуется конспектирование материалов учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа с изучением и решением обратных некорректных задач.

На практических занятиях аспиранты знакомятся с методами решения обратных некорректных задач. На них аспиранты осваивают темы «Понятие квазирешения.», «Численные методы решения некорректно поставленных задач на множествах монотонных и выпуклых функций», «Оценка погрешности решения линейных некорректных задач на выпуклых компактах». Для усвоения материала практических занятий рекомендуется конспектирование учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа в виде решения некорректных задач.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии на лекционном и практических занятиях по прочитанной научно-методической литературе. Аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

Вопросы для проведения аттестации (КСР):

1. Элементы выпуклого программирования. Выпуклые и сильно выпуклые функционалы.
2. Методы минимизации: скорейший спуск, метод сопряженных градиентов, метод Ньютона и др.
3. Примеры корректных и некорректных задач. Понятие регуляризирующего по А.Н.Тихонову алгоритма решения некорректной задачи.
4. Классификация обратных задач.
5. Основные свойства регуляризуемых некорректно поставленных задач.
6. Понятие квазирешения.
7. Численные методы решения некорректно поставленных задач на множествах монотонных и выпуклых функций.
8. Оценка погрешности решения линейных некорректных задач на выпуклых компактах. Приложения: обратные задачи астрофизики и электронной микроскопии.
9. Подход А.Н.Тихонова к построению регуляризирующих алгоритмов. Линейный случай.
10. Априорные и апостериорные методы выбора параметра регуляризации. Теоремы о сходимости.
11. Интегральные уравнения Фредгольма первого рода. Уравнения типа свертки.
12. Аппроксимация нормальных псевдорешений систем линейных алгебраических уравнений.
13. Численные методы. Приложения: обработка изображений, обратные задачи геофизики и электронной микроскопии.
14. Нелинейные некорректные задачи. Регуляризирующие алгоритмы их решения. Кусочно-равномерная регуляризации.
15. Метод минимальной псевдообратной матрицы.
16. Применение регуляризирующих алгоритмов к решению обратных задач математической физики (обработка данных в колебательной спектроскопии).
17. Итеративная регуляризация и другие подходы.

7. Рекомендуемые образовательные технологии

Для обеспечения преподавания данной дисциплины используются: оборудованные компьютерами аудитории, мультимедийный проектор, аудио-видеоаппаратура, компьютерный класс.

Промежуточные задания, контрольные работы выполняются в электронном и письменном виде. Решение обратных некорректных задач производится с помощью прикладных математических пакетов, различных сред программирования.

Применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, консультации, самостоятельная работа аспирантов.

Для реализации учебной работы по дисциплине «Методы решения обратных некорректных задач» используются традиционные и интерактивные технологии образования.

При изучении дисциплины используются следующие инновационные методы:

1. Модульная технология на лабораторных занятиях с рейтинговой системой оценки;
2. Проблемное изучение (проблемное изучение отдельных тем преподаваемого курса, использование частично-поискового и исследовательского методов обучения);
3. Рефлексивное обучение (осмысление, переосмысление и преобразование студентами содержаний и форм своего опыта, самостоятельной работы).
4. Использование аудиовизуальных лекций, показ слайдов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Тихонов А.Н., Гончарский А.В., Степанов В.В., Ягола А.Г. Численные методы решения некорректных задач. М.: Наука, 2010.
2. Тихонов А.Н., Леонов А.С., Ягола А.Г. Нелинейные некорректные задачи. М.: Наука, 2005.
3. Бакушинский А.Б., Гончарский А.В. Некорректные задачи. Численные методы и приложения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2009.

Дополнительная литература

1. Бакушинский А.Б., Гончарский А.В. Итеративные методы решения некорректных задач. М.: Наука, 2000.
2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М., Наука, 1998.
3. Гончарский А.В., Черепашук А.М., Ягола А.Г. Некорректные задачи астрофизики. М.: Наука, 1995.
4. Иванов В.В. Методы вычислений на ЭВМ. Киев: Наукова думка, 1996.
5. Иванов В.К., Васин В.В., Танана В.П. Теория линейных некорректных задач и ее приложения. М.: Наука, 1998.
6. Карманов В.Г. Математическое программирование. М.: Наука, 1996.
7. Кочиков И.В., Курамшина Г.М., Пентин Ю.А., Ягола А.Г. Обратные задачи колебательной спектроскопии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.
8. Лаврентьев М.М., Романов В.Г., Шишатский С.П.. Некорректные задачи математической физики и анализа. М.: Наука, 1990.
9. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособ.-М.: Высш. шк., 2008.-544с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Кафедра располагает специализированными кабинетами, оснащенными современным оборудованием для проведения занятий лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и аттестации, а также для самостоятельной работы аспирантов и аудитории для хранения и профилактического обслуживания оборудования (ауд. 411, 412).

На факультете есть компьютерные классы с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, где каждый аспирант обеспечен рабочим местом (ауд. 411, 412). Данный компьютерный класс обеспечивает доступ в электронно-библиотечную систему (электронную библиотеку) университета.

Рабочая программа дисциплины «Системы компьютерной алгебры»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является обобщение, углубление и систематизация знаний аспирантов в области компьютерной алгебры.

2. Место дисциплины в структуре ОПП

Спецкурс «Системы компьютерной алгебры» изучается в 5-6 семестре обучения в аспирантуре, относится к вариативной части, к дисциплинам по выбору. Освоение дисциплины базируется на использовании обучающимися знаний, сформированных в процессе изучения дисциплин «Высшая математика», «Дискретная математика», «Компьютерное моделирование». Дисциплина обобщает и углубляет знания по методам математического и алгоритмического моделирования в области математического и программного обеспечения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения образовательной программы аспирант должен обладать:

универсальными компетенциями (УК):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

профессиональными компетенциями (ПК):

- разрабатывать и обосновывать технические задания на научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-1);

- планировать научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-2);

- разрабатывать математические модели предметных областей и формулировать постановку задачи (ПК-3);

- разрабатывать алгоритмы и методы решения поставленной задачи в рамках математической модели (ПК-4);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать:

- современные проблемы в обеспечении вычислительных систем;
- полиномиальные и матричные алгоритмы компьютерной алгебры;
- основные алгоритмы решения задач компьютерной алгебры;
- методы оценки алгоритмов в кольцах, полях, областях целостности;

- основные понятия и принципы полиномиальных алгоритмов;
- уметь:**
- программно реализовывать алгоритмы компьютерной алгебры;
 - применять математические методы решения задач;
 - самостоятельно разрабатывать алгоритмы для решения задач полиномиальной компьютерной алгебры;
- владеть:**
- навыками самостоятельной разработки алгоритмов;
 - навыками решения задач в какой-либо системе компьютерной алгебры
 - навыками работы со справочниками и другими информационными источниками.

4. Структура, трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём и виды учебной работы (в часах) по дисциплине в целом

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	72
Аудиторные занятия (всего)	6
В том числе:	
Лекции	2
Семинарско-практические занятия	4
Самостоятельная работа	64
КСР	2
Вид промежуточного контроля	коллоквиум
Вид итогового контроля	зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Общие сведения о системах компьютерной алгебры. Основные сведения из алгебры.	VI	2	-	16	Собеседование по теме
2	Проблема представления данных.	VI	-	2	32	Собеседование по теме
3	Полиномиальное упрощение.	VI	-	2	16	Собеседование по теме
4.	КСР	VI	-	-	2	коллоквиум
	Итого:		2	4	66	

	Всего:		2	4	66	72 академических часа
--	---------------	--	----------	----------	-----------	------------------------------

Структура дисциплины: ОЗО

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Общие сведения о системах компьютерной алгебры. Основные сведения из алгебры.	VI	2	-	14	Собеседование по теме
2	Проблема представления данных.	VI	-	2	16	Собеседование по теме
3	Полиномиальное упрощение.	VII	-	2	28	Собеседование по теме
4.	КСР	VII	-	-	4	коллоквиум
5.	Контроль	VII	-	-	4	зачет
	Итого:		2	4	66	
	Всего:		2	4	66	72 академических часа

5.2 Программа (содержание) дисциплины

Лекция 1. Общие сведения о системах компьютерной алгебры. Основные сведения из алгебры. – 2 ч.

План.

1. Общие сведения о системах компьютерной алгебры. Синтаксис ассоциированных языков. Области, охватываемые существующими системами. Компьютерная алгебра на примере.

2. Простые операции с числами. Полиномы и рациональные функции. Матричные вычисления. Дифференцирование, ряды Тейлора. Упрощение формул. Интегрирование. Разложение на свободные от квадратов множители.

3. Расширенный алгоритм Евклида. Простейшие дроби. Результат. Китайская теорема об остатках.

Практическое занятие 1. Проблема представления данных.– 2 ч.

План.

1. Представление целых чисел. Представление дробей. Представление полиномов. Канонические и нормальные представления полиномов. Плотные и разреженные представления полиномов. Полиномы от нескольких переменных.

2. Представления рациональных функций. Представление алгебраических функций. Простые радикалы. Вложенные радикалы. Алгебраические функции общего вида. Представление трансцендентных функций.

3. Представления матриц. Плотные матрицы. Алгоритм Ч.Л.Доджсона. Разреженные

матрицы. Представления рядов. Ряды Тейлора: простой метод. Ряды Тейлора: метод Нормана. Другие ряды.

Практическое занятие 2. Полиномиальное упрощение.– 2 ч.

План.

1. Упрощение полиномиальных уравнений. Редукция полиномов. Стандартные базисы (Грёбнера). Решение системы полиномов.

2. Алгоритм Бухбергера. Упрощение систем вещественных полиномов. Случай R^1 . Изоляция корней. Вещественные алгебраические числа. Разбиение пространства R^n . Цилиндрические разбиения. Приложения цилиндрического разбиения.

Регламентация самостоятельной работы аспирантов (СР)

Тема «Общие сведения о системах компьютерной алгебры. Основные сведения из алгебры.» ознакомляет аспиранта с основами компьютерной алгебры и ее систем. Материал раздела излагается на лекционном занятии. Для его усвоения рекомендуется более основательная работа с литературой. Аспиранты знакомятся также с темами «Простые операции с числами. Полиномы и рациональные функции. Матричные вычисления. Дифференцирование, ряды Тейлора. Упрощение формул. Интегрирование. Разложение на свободные от квадратов множители», «Расширенный алгоритм Евклида. Простейшие дроби. Результат». Для усвоения содержания этого раздела рекомендуется конспектирование материалов учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа с разбором примеров и решений.

На практических занятиях аспиранты знакомятся с основами решения задач в системах компьютерной алгебры. На них аспиранты осваивают темы «Проблема представления данных», «Полиномиальное упрощение». Для усвоения материала практических занятий рекомендуется конспектирование учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа в виде решения задач компьютерной алгебры с применением систем компьютерной алгебры.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии на лекционном и практических занятиях по прочитанной научно-методической литературе. Аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

Вопросы для проведения аттестации:

1 Общие сведения о системах компьютерной алгебры. Синтаксис ассоциированных языков. Области, охватываемые существующими системами. Компьютерная алгебра на примере.

2. Простые операции с числами. Полиномы и рациональные функции.

3. Матричные вычисления. Дифференцирование, ряды Тейлора. Упрощение формул. Интегрирование. Разложение на свободные от квадратов множители.

4. Расширенный алгоритм Евклида. Простейшие дроби. Результат. Китайская теорема об остатках.

5. Представление целых чисел. Представление дробей.

6. Представление полиномов. Канонические и нормальные представления полиномов. Плотные и разреженные представления полиномов. Полиномы от нескольких переменных.

7. Представления рациональных функций. Представление алгебраических функций.

8. Простые радикалы. Вложенные радикалы. Алгебраические функции общего вида. Представление трансцендентных функций.

9. Представления матриц. Плотные матрицы. Алгоритм Ч.Л.Доджсона. Разреженные матрицы.
10. Представления рядов. Ряды Тейлора: простой метод. Ряды Тейлора: метод Нормана. Другие ряды.
11. Упрощение полиномиальных уравнений. Редукция полиномов. Стандартные базисы (Грёбнера). Решение системы полиномов.
12. Алгоритм Бухбергера. Упрощение систем вещественных полиномов.
13. Случай R^1 . Изоляция корней. Вещественные алгебраические числа. Разбиение пространства R^n .
14. Цилиндрические разбиения. Приложения цилиндрического разбиения.

7. Рекомендуемые образовательные технологии

Для обеспечения преподавания данной дисциплины используются: оборудованные компьютерами аудитории, мультимедийный проектор, аудио-видеоаппаратура, компьютерный класс.

Промежуточные задания, контрольные работы выполняются в электронном и письменном виде. Решение задач производится с использованием систем компьютерной алгебры.

Применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, консультации, самостоятельная работа аспирантов.

Для реализации учебной работы по дисциплине «Системы компьютерной алгебры» используются традиционные и интерактивные технологии образования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Аладьев В.З. Системы компьютерной алгебры: Maple: искусство программирования.- М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2006. - 792 с.

Дополнительная литература

1. Акритас.А. Элементы компьютерной алгебры с приложениями. М. Мир, 2004.
2. Дьяконов В.П. Системы компьютерной алгебры Derive: Самоучитель и руководство пользователя. / Дьяконов В.П. -М.: СОЛОН-Р, 2002. - 320 с.
3. Дэвенпорт. Дж., Сирэ И., Турнье Э. Компьютерная алгебра. М.: Мир, 2001.
4. Компьютерная алгебра. Символьные и алгебраические вычисления. Под. ред. Бухбергера Б., Коллинза Дж., Лооса Р. М.: МИР, 2006.
5. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика, М.: Наука, 2000.
6. Панкратьев Е. В. Элементы Компьютерной алгебры. Бином. М.:2007.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Кафедра располагает специализированными кабинетами, оснащенными современным оборудованием для проведения занятий лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и аттестации, а также для самостоятельной работы аспирантов и аудитории для хранения и профилактического обслуживания оборудования (ауд. 411, 412).

На факультете есть компьютерные классы с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, где каждый аспирант обеспечен рабочим местом (ауд.

411, 412). Данный компьютерный класс обеспечивает доступ в электронно-библиотечную систему (электронную библиотеку) университета.

Рабочая программа дисциплины «Параллельные и высокопроизводительные вычисления»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является изучение вопросов построения параллельных алгоритмов для решения задач компьютерной алгебры и их программной реализации.

2. Место дисциплины в структуре ОПП

Спецкурс «Параллельные и высокопроизводительные вычисления» изучается в 5-6 семестре обучения в аспирантуре, относится к вариативной части, к дисциплинам по выбору. Освоение дисциплины базируется на использовании обучающимися знаний, сформированных в процессе изучения дисциплин «Высшая математика», «Дискретная математика», «Компьютерное моделирование». Дисциплина обобщает и углубляет знания по методам математического и алгоритмического моделирования в области математического и программного обеспечения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения образовательной программы аспирант должен обладать:

профессиональными компетенциями (ПК):

- разрабатывать и обосновывать технические задания на научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-1);
- планировать научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-2);
- разрабатывать математические модели предметных областей и формулировать постановку задачи (ПК-3);
- разрабатывать алгоритмы и методы решения поставленной задачи в рамках математической модели (ПК-4);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать:

- фундаментальные алгоритмы параллельной компьютерной алгебры,
- классификацию алгоритмов по степени их сложности и по типам;
- особенности реализации алгоритмов каждого класса сложности алгоритмов;
- архитектуру современных параллельных вычислительных систем;

уметь:

- разрабатывать эффективные алгоритмы различных классов с учетом накопленного опыта их реализации;
- осуществлять анализ структурной и функциональной схемы вычислительных систем с целью определения структурных параметров этих систем;

- оптимизировать время решения задач на однородных и неоднородных вычислительных системах
- применять математический аппарат для анализа сложности алгоритмов.

владеть:

- навыками разработки параллельных алгоритмов в области компьютерной алгебры
- навыками работы со справочниками и другими информационными источниками.

4. Структура, трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Объём и виды учебной работы (в часах) по дисциплине в целом

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	72
Аудиторные занятия (всего)	6
В том числе:	
Лекции	2
Семинарско-практические занятия	4
Самостоятельная работа	64
КСР	2
Вид промежуточного контроля	коллоквиум
Вид итогового контроля	зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Параллельные алгоритмы линейной алгебры. Параллельные численные алгоритмы решения дифференциальных уравнений в частных производных	VI	2	-	16	Собеседование по теме
2	Обзор параллельных вычислительных систем. Стандарт MPI. Стандарт OpenMP.	VI	-	2	32	Собеседование по теме
3	Использование графических ускорителей. CUDA, OpenGL.	VI	-	2	16	Собеседование по теме

4.	КСР	VI	-	-	42	коллоквиум
	Итого:		2	4	66	
	Всего:		2	4	646	72 академических часа

Структура дисциплины: ОЗО

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (ч)			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (по неделям семестра)
			Лекции	Практ	СР	
1	Параллельные алгоритмы линейной алгебры. Параллельные численные алгоритмы решения дифференциальных уравнений в частных производных	V	2	-	14	Собеседование по теме
2	Обзор параллельных вычислительных систем. Стандарт MPI. Стандарт OpenMP.	V	-	2	16	Собеседование по теме
3	Использование графических ускорителей. CUDA, OpenGL.	VI	-	2	28	Собеседование по теме
4.	КСР	VI	-	-	4	коллоквиум
5.	Контроль	VI	-	-	4	зачет
	Итого:		2	4	66	
	Всего:		2	4	66	72 академических часа

5.2 Программа (содержание) дисциплины

Лекция 1. Параллельные алгоритмы линейной алгебры. Параллельные численные алгоритмы решения дифференциальных уравнений в частных производных .– 2 ч.

План.

1. Способы разбиения матриц (горизонтальная, вертикальная, блочные схемы). Методы вычисления произведения матриц с использованием разных схем разбиения матриц.

2. Обеспечение предельно допустимого параллелизма. Обращение матриц. Параллельные методы решения систем линейных уравнений.

3. Параллельная реализация прямых и итерационных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных.

4. Анализ разностных схем для эффективного разделения области определения решаемых задач.

Практическое занятие 1. Обзор параллельных вычислительных систем. Стандарт MPI. Стандарт OpenMPI.– 2 ч.

План.

1. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.
2. Обзор видов параллельных вычислительных систем.
3. Освоение дополнительных функций MPI. Разбор особенностей распараллеливания при помощи MPI.

Практическое занятие 2. Использование графических ускорителей. CUDA, OpenGL.– 2 ч.

План.

1. Освоение дополнительных функций CUDA.
2. Разбор особенностей применения CUDA на различных задачах.
3. Изучение OpenCL. Разбор особенностей применения OpenCL на различных задачах.

Регламентация самостоятельной работы аспирантов (СР)

Тема «Параллельные алгоритмы линейной алгебры» знакомит аспиранта с основами параллельного и высокопроизводительного вычисления. Материал раздела излагается на лекционном занятии. Для его усвоения рекомендуется более основательная работа с литературой. Аспиранты знакомятся также с темами «Параллельные численные алгоритмы решения дифференциальных уравнений в частных производных», «Параллельная реализация прямых и итерационных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных». Для усвоения содержания этого раздела рекомендуется конспектирование материалов учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа с разбором примеров и решений.

На практических занятиях аспиранты знакомятся с основами параллельных и высокопроизводительных вычислений. На них аспиранты осваивают темы «Обзор параллельных вычислительных систем. Стандарт MPI. Стандарт OpenMPI», «Использование графических ускорителей. CUDA, OpenGL». Для усвоения материала практических занятий рекомендуется конспектирование учебников и рекомендованной литературы и самостоятельная работа в виде решения задач с использованием параллельных и высокопроизводительных вычислений.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В качестве основного оценочного средства текущего контроля используются индивидуальная проверка заданий по самостоятельной работе, дискуссии на лекционном и практических занятиях по прочитанной научно-методической литературе. Аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

Вопросы для проведения аттестации:

1. Способы разбиения матриц (горизонтальная, вертикальная, блочные схемы).
2. Методы вычисления произведения матриц с использованием разных схем разбиения матриц.
3. Обеспечение предельно допустимого параллелизма. Обращение матриц. Параллельные методы решения систем линейных уравнений.
4. Параллельная реализация прямых и итерационных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных.

5. Анализ разностных схем для эффективного разделения области определения решаемых задач.
6. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.
7. Обзор видов параллельных вычислительных систем.
8. Освоение дополнительных функций MPI.
9. Разбор особенностей распараллеливания при помощи MPI.
10. Освоение дополнительных функций CUDA.
11. Разбор особенностей применения CUDA на различных задачах.
12. Изучение OpenCL.
13. Разбор особенностей применения OpenCL на различных задачах.

7. Рекомендуемые образовательные технологии

Для обеспечения преподавания данной дисциплины используются: оборудованные компьютерами аудитории, мультимедийный проектор, аудио-видеоаппаратура, компьютерный класс.

Промежуточные задания, контрольные работы выполняются в электронном и письменном виде. Решение задач производится с использованием систем компьютерной алгебры.

Применяемые образовательные технологии: лекция, практические занятия, консультации, самостоятельная работа аспирантов.

Для реализации учебной работы по дисциплине «Параллельные и высокопроизводительные вычисления» используются традиционные и интерактивные технологии образования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Малашонок Г.И., Бетин А.А., Рыбаков М.А., Смирнов Р.А. Параллельная компьютерная алгебра: учебное пособие в 3 ч. Часть 3. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012.
2. Малашонок Г.И., Бетин А.А., Лапаев А.О. Параллельная компьютерная алгебра: учебное пособие в 3 ч. Часть 2. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2011.

Дополнительная литература

1. А. В. Линев, Д.К. Боголепов, С.И. Бастраков Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур- М.: Изд-во МГУ, 2010. - 150 с.
2. Боресков А.В., Харламов А.А. Основы работы с технологией CUDA. – М.: Изд-во «ДМК Пресс», 2010. – 232 с.
3. Воеводин Вл.В., Жуматий С.А. Вычислительное дело и кластерные системы. - М.: Изд-во МГУ, 2007. - 150 с.
4. Кнут Д.Э. Искусство программирования : [Пер. с англ.] / Д.Э. Кнут ; Под общ. ред. Ю. В. Козаченко.— М. и др. : Вильямс, Т.2: Получисленные алгоритмы .— [3-е изд.] .— 2004.
5. Кнут Д.Э. Искусство программирования: [Пер. с англ.] / Д.Э. Кнут ; Под общ. ред. Ю. В. Козаченко.— М. и др.: Вильямс, Т.3: Сортировка и поиск . – 2-е изд. – 2005.
6. Кнут Д.Э. Искусство программирования: [Пер. с англ.] / Д.Э. Кнут; Под общ. ред. Ю. В. Козаченко.— М. и др.: Вильямс, 2005-Т.1: Основные алгоритмы.— [3-е изд.] .— 2005.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Кафедра располагает специализированными кабинетами, оснащенными современным оборудованием для проведения занятий лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и аттестации, а также для самостоятельной работы аспирантов и аудитории для хранения и профилактического обслуживания оборудования (ауд. 411, 412).

На факультете есть компьютерные классы с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, где каждый аспирант обеспечен рабочим местом (ауд. 411, 412). Данный компьютерный класс обеспечивает доступ в электронно-библиотечную систему (электронную библиотеку) университета.

Приложение 4

Рабочая программа модуля «Педагогическая практика в высшей школе»

1. Цели педагогической практики.

В процессе прохождения педагогической практики аспирант должен получить комплексное представление о формах работы преподавателя высшей школы, о возможных путях интеграции его научно-исследовательской и учебной деятельности, о специфике организации и проведении лекционных и семинарских занятий по филологическим дисциплинам, о формах промежуточного и итогового контроля успеваемости по соответствующим предметам.

В ходе практической деятельности по ведению учебных занятий аспирант учится применять те теоретические знания и практические навыки, которые были получены в ходе обучения в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре, а также в процессе прохождения учебно-методического этапа педагогической практики, в том числе учится самостоятельно разрабатывать новые курсы и проводить занятия на основе уже существующих методик и программ, формулировать цели и задачи учебных занятий, готовить вопросы и материалы для устного обсуждения, составлять презентации и раздаточные материалы в тех случаях, когда этого требует тема и логика занятий, составлять упражнения и задания для письменных работ, четко формулировать критерии оценивания письменных и устных ответов при различных формах аттестации.

В ходе посещения занятий, проводимых преподавателями закрепленных кафедр, аспиранты должны познакомиться с различными подходами к организации учебного занятия; научиться оценивать чужие учебные материалы с точки зрения их системности, достаточности или избыточности информации; научиться понимать логику занятия, обуславливающую последовательность обсуждаемых вопросов, видеть за представляемым учебным материалом принципы его отбора; понимать цели и принципы выстраивания дискуссии на практических занятиях; уметь критически оценивать и сопоставлять различные способы донесения информации до аудитории, закрепления ее в памяти обучающихся, коллективного обсуждения.

2. Компетенции, формируемые в результате прохождения педагогической практики.

Аспирант, прошедший педагогическую практику, должен обладать следующими универсальными и общепрофессиональными компетенциями:

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

*В результате прохождения педагогической практики аспирант должен **знать**:*

- основные учебно-методические документы, регламентирующие объем часов, отводимых на изучение дисциплин профильной кафедры, формы аттестации обучающихся, программы дисциплин;
- современные технологии и приемы обучения, позволяющие вести качественное и результативное обучение дисциплин;
- основные научные методологии, наиболее эффективно позволяющие аспирантам усваивать учебный материал, а также видеть «проблемные поля» изучаемого предмета; учебные и научные источники, знакомство с которыми позволяет аспирантам приобрести комплексное представление о предмете изучения.

*В результате прохождения педагогической практики аспирант должен **уметь**:*

- анализировать учебно-методическую и научную литературу и отбирать те материалы, которые могут быть поняты и в достаточном объеме усвоены аспирантами, будут способствовать их интересу к изучаемому предмету и формировать их исследовательские навыки;
- определять объем и оценивать качество научного и другого материала, который может быть проанализирован преподавателем и освоен обучающимся в процессе лекции или практического занятия;
- использовать материал и методы других наук (гуманитарных, естественных, точных), позволяющие: донести информацию до обучающихся в наиболее ясной и одновременно точной форме; создать у обучающихся представление о междисциплинарных методах исследования;
- свободно оперировать материалом и методами других физико-математических дисциплин для выработки у обучающихся представления о месте обсуждаемого предмета исследования и других особенностях;
- выстраивать ход учебного занятия, использовать различные способы получения «обратной связи» от аудитории, определять объем материала для освоения в процессе самостоятельной работы аспиранта, проверять степень его освоенности.

3. Организационные основы педагогической практики

Общий объем педагогической практики аспиранта, включая посещение лекций преподавателей кафедры, самостоятельную работу, отчетные формы работы, составляет 9 ЗЕ (324 часа).

Педагогическую практику аспирант проходит после утверждения на кафедре индивидуального плана педагогической практики.

Обеспечение базы для прохождения аспирантом педагогической практики, общее руководство педагогической практикой и научно-методическое консультирование осуществляется научным руководителем аспиранта. Научный руководитель аспиранта обязан регулярно контролировать ведение занятий аспирантом и уровень подготовки академической группы по соответствующей дисциплине.

За прохождение педагогической практики аспиранту выставляется дифференцированный зачет (4 семестр) на основании проведенных им занятий, отзыва руководителя практики и отчетной документации, подготовленной аспирантом.

Кафедра заблаговременно информирует деканат факультета/дирекцию института о проведении семинарских занятий аспирантом, указывая фамилию, имя, отчество аспиранта и его научного руководителя, контактные данные аспиранта, учебную дисциплину, по которой будут вестись занятия аспирантом, объем этих занятий в академических часах, даты проведения занятий аспирантом.

4. Содержание педагогической практики

Для успешного прохождения педагогической практики аспирант должен выполнить следующий объем учебной нагрузки:

- разработать индивидуальную учебную программу прохождения педагогической практики;
- изучить опыт преподавания ведущих преподавателей кафедры в ходе посещения учебных семинарских и лекционных занятий по научной дисциплине, смежным наукам;
- разработать план учебных семинарских занятий по предмету;
- участвовать в принятии зачетов и экзаменов по предмету;
- провести не менее трех семинарских занятий по предмету.

Аспирант вправе проводить внутрисеместровую аттестацию, принимать зачеты и экзамены по предмету только совместно с руководителем педагогической практики.

В качестве аудиторной нагрузки могут быть засчитаны индивидуальные консультации аспиранта студентам, помощь в организации Научных студенческих обществ, руководство практикой студентов, проверка рефератов, курсовых проектов. Такая нагрузка может составлять не более трети академической нагрузки аспиранта.

Общий объем педагогической практики составляет 324 часа (93Е), которые распределяются следующим образом:

№ п/п	Этап практики	Виды работ, выполняемых аспирантом	Трудоемкость, час.
1.	Подготовительный	Подготовка индивидуального плана программы практики и графика работы в соответствии с заданием научного руководителя. (График работы аспиранта составляется в соответствии с расписанием учебных дисциплин по согласованию с преподавателями, ведущими ту или иную дисциплину.) Ознакомление с документацией кафедры по образовательному процессу в целом, а также по тем дисциплинам, проведение которых поручено аспиранту.	81
2	Учебно-методический	Посещение лекций ведущих преподавателей кафедры. Изучение опыта преподавания преподавателей факультета в ходе посещения семинарских и практических занятий по соответствующей дисциплине. Изучение аспирантом рабочих программ учебных дисциплин, методических рекомендаций по проведению лекционных, практических и семинарских занятий. Разработка конспектов занятий, составление плана семинара или текста лекции и согласование их с научным руководителем.	81
3	Преподавательский	Проведение аспирантом аудиторных занятий со студентами в соответствии с графиком практики и расписанием учебных дисциплин по разработанным конспектам. Самоанализ проведенных занятий. Анализ руководителем отдельных занятий. Выполнение других	81

		видов учебно-методической работы: участие в проведении коллоквиума, зачета, экзамена, рецензирование курсовой или дипломной работы, составление тестовых заданий и т.п.	
4	Заключительный	Подготовка и оформление отчета по результатам прохождения практики. Утверждение отчета на заседании кафедры.	81

5. Отчетная документация по педагогической практике

После прохождения практики и отчета на кафедре о проделанной работе аспирант в течение месяца предоставляет в отдел аспирантуры отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения практики (с визой научного руководителя);
- общий отчет о прохождении практики (с визой научного руководителя);
- отзыв научного руководителя аспиранта.

По итогам представленной отчетной документации выставляется дифференцированный зачет, который фиксируется в индивидуальном плане работы аспиранта.

Если аспирант работает преподавателем Башкирского государственного университета (или его филиала) или другого вуза, его педагогическая деятельность может быть зачтена кафедрой в качестве педагогической практики, при этом зачет выставляется при условии предоставления индивидуального плана преподавателя с указанием видов учебной и воспитательной работы, общей нагрузки; отзыва научного руководителя; выписки из протокола заседания кафедры о прохождении педагогической практики.

6. Учебно-методические материалы

Основная литература

1. Педагогика. Учеб. для вузов / под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. общ-во России, 2014. 608 с.

Дополнительная литература

1. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании. М: Издательский центр «Академия», 2013. 192 с.
2. Фокин Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2012. 224 с.
3. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы: Учеб.-метод. пособие. М.: Высшая школа, 2010. 368 с.
4. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 2012. 353 с.
5. Чернилевский Д.В., Филатов О.К. Технология обучения в высшей школе. М.: Экспедитор, 2010. 288 с.
6. Чернилевский Д. В., Филатов О. К., Мазолин В. П. Креативная педагогика преподавателя высшей школы. М.: МГТА, 2011. 100 с.
7. Чернилевский Д. В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов. М.: 2012.
8. Кочетов А.И., Соловьев В.П. и др. Руководство для участников конкурса 2000 года «Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов». М., 2000.
9. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. М.: Моск. международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. - 264 с.

10. Орлов О. С. Как составить образовательную программу. М., 1997.
11. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. М., 1998.
12. Скок Г.Б. Как проанализировать собственную педагогическую деятельность. М., 2000.
13. Управление качеством образования: Практико-ориентированная монография и методическое пособие/ Под ред. М.М. Поташника. М., 2000.
14. Скок Г.Б., Лыгина Н.И. Как спроектировать учебный процесс по курсу: Учебное пособие. Изд. второе, перераб. и дополн. – М.: Педагогическое общество России. 2003. – 96с.

Приложение

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
 БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
 КАФЕДРА ВЫСШЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Утвержден на заседании кафедры

«__» _____ 20__ г.
 Зав. кафедрой _____

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

(20__ - 20__ учебный год)

аспиранта _____

Ф.И.О. аспиранта полностью

специальность _____

год обучения _____

вид практики _____

кафедра _____

наименование

Руководитель практики _____

Ф.И.О. должность руководителя пед. практики

№ п/п	Планируемые формы работы (лабораторные, практические, семинарские занятия, лекции, курсовые и дипломные работы)	Количество часов	Календарные сроки проведения планируемой работы
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

6.			
----	--	--	--

Аспирант

Научный руководитель

_____/_____/

_____/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

УЧРЕЖДЕНИЯ

ОТЧЕТ

о прохождении _____ практики в аспирантуре

(20__ - 20__ учебный год)

аспирант _____

Ф.И.О. аспиранта

специальность _____

год обучения _____

кафедра _____

наименование

Сроки прохождения практики с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

№ п/п	Формы работы (лабораторные, практические, семинарские занятия, научно-исследовательская работа со студентами, лекции, курсовые и дипломные работы)	Количество часов		Факультет, группа	Дата
		аудиторные	самостоятельная работа		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.	Общий объем часов				
6.	Итого	324			

Основные итоги практики:

Аспирант _____/ _____/

Научный руководитель _____/ _____/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
о прохождении педагогической практики

аспирант _____

Ф.И.О. аспиранта

специальность _____

год обучения _____

кафедра _____

Научный руководитель _____/ Ф.И.О.

Рабочая программа модуля «Производственная практика»

1. Цели производственной практики.

Целью производственной практики аспиранта является закрепление теоретических знаний, полученных в результате освоения теоретических курсов и самостоятельных научных исследований, а также получение навыков производственно-инновационной деятельности и организации научно-производственной деятельности в ведущих научно-исследовательских институтах, формирование навыков проведения научно-практической и научно-исследовательской деятельности на базе производственных предприятий и научно-исследовательских лабораторий.

Основными задачами, выдвигаемыми перед аспирантами, являются:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе теоретического обучения;
- овладение профессионально-практическими умениями, производственными навыками и передовыми методами труда;
- самостоятельный анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме диссертации;
- разработка физических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов, оценка степени их адекватности;
- постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств её решения;
- использование информационных технологий для решения научно-технических задач;
- расширение и закрепление теоретических знаний и практических навыков научно-исследовательской деятельности и экспериментальных исследований;
- подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных исследований.

2. Компетенции, формируемые в результате прохождения производственной практики.

Аспирант, прошедший производственную практику, должен обладать следующими универсальными и общепрофессиональными компетенциями:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- разрабатывать и обосновывать технические задания на научные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ (ПК-1);
- разрабатывать математические модели предметных областей и формулировать постановку задачи (ПК-3);
- разрабатывать алгоритмы и методы решения поставленной задачи в рамках математической модели (ПК-4);
- разрабатывать рекомендации практического внедрения полученных результатов исследования (ПК-5).

*В результате прохождения производственной практики аспирант должен **знать**:*

- основные методы проведения научно-практических исследований;
- способы подготовки и обобщения аналитических материалов;
- основные научные концепции и современные теоретические подходы.

*В результате прохождения педагогической практики аспирант должен **уметь**:*

- обосновывать актуальность и теоретическую значимость избранной темы научного исследования;
- проводить самостоятельный поиск информации по определенной проблеме, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- разрабатывать программу научно-практических исследований;
- представлять результаты исследования в виде научно-практического отчета:

3. Организационные основы производственной практики

Общий объем производственной практики аспиранта, включая посещение лекций преподавателей кафедры, самостоятельную работу, отчетные формы работы, составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Процесс организации производственной практики направлен на обеспечение непрерывности и последовательности овладения аспирантами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

Производственная практика проводится на базе структурных подразделений университета, производственных и промышленных предприятий, исследовательских центрах, лабораториях и т.п.

Производственную практику аспирант проходит после утверждения на кафедре индивидуального плана производственной практики.

Обеспечение базы для прохождения аспирантом производственной практики, общее руководство производственной практикой и научно-методическое консультирование осуществляется научным руководителем аспиранта. Научный руководитель аспиранта обязан регулярно контролировать ведение исследовательской деятельности аспиранта. Исходя из этого, научный руководитель:

- формирует совместно с аспирантом индивидуальное задание на производственную практику: составляет календарный план и программу прохождения практики каждому аспиранту;
- объясняет цели и задачи практики, ее программу и форму отчетности, основные требования к оформлению отчета;

- определяет последовательность и порядок прохождения практики, объем и характер поручений аспиранту;
- консультирует по вопросам подбора и подготовки методического обеспечения практики;
- обеспечивает качество выполнения аспирантом всех заданий и строгое соответствие его действий необходимым критериям;
- контролирует соблюдение сроков практики и ее содержания;
- утверждает отчеты аспиранта по этапам прохождения производственной практики;
- предоставляет в аспирантуру отчет аспиранта о прохождении производственной практики с возможными замечаниями и предложениями по ее организации.

За прохождение педагогической практики аспиранту выставляется дифференцированный зачет (5 семестр) на основании отзыва руководителя практики и отчетной документации, подготовленной аспирантом.

4. Содержание педагогической практики

Перед выходом на производственную практику аспирант должен ознакомиться с рабочей программой практики, получить задание у научного руководителя. В период прохождения производственной практики аспирант обязан:

- своевременно приступить к производственной практике;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики и научным руководителем;
- вести дневник практики;
- нести ответственность за выполненную работу;
- в срок подготовить и защитить отчет о результатах производственной практики.

Общий объем производственной практики составляет 108 часов (3Е), которые распределяются следующим образом:

№ п/п	Этап практики	Виды работ, выполняемых аспирантом	Трудоемкость, час.
1.	Подготовительный	- подготовка индивидуального плана программы практики и графика работы в соответствии с заданием научного руководителя. - общие методические указания по выполнению исследований; - общий инструктаж по технике безопасности; - ознакомление с тематикой работ лаборатории, выбор направления работы.	36
2	Практический	- выбор темы исследования; обсуждение идеи исследовательской работы, проблемного поля исследования и основных подходов к решению проблемы в современной научной литературе; - изучение основных аспектов проблемы; сбор и обработка эмпирических данных; - участие в эксперименте или моделировании; - обработка имеющихся данных и анализ достоверности полученных результатов.	36

3	Заключительный	Подготовка и оформление отчета по результатам прохождения практики. Утверждение отчета на заседании кафедры.	36
---	----------------	--	----

5. Отчетная документация по педагогической практике

После прохождения практики и отчета на кафедре о проделанной работе аспирант в течение месяца предоставляет в отдел аспирантуры отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения практики (с визой научного руководителя);
- общий отчет о прохождении практики (с визой научного руководителя);
- отзыв научного руководителя аспиранта.

По итогам представленной отчетной документации выставляется дифференцированный зачет, который фиксируется в индивидуальном плане работы аспиранта.

6. Учебно-методические материалы

Основная литература

1. Алиев А.В., Мищенко О.В. Математическое моделирование в технике. М. — Ижевск; Москва: Институт компьютерных исследований, 2012. — 476 с.

Дополнительная литература

2. Арзамасцев А.А. Математическое и компьютерное моделирование. Лекции и лабораторные работы. Учебное пособие. Федеральное агентство по образованию, Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина. Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. 228 с.
3. Боровков А.А. Математическая статистика. М.: Наука, 1994.
4. Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: Наука, 2006.
5. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 2001.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. радио, 1972.
7. Дегтев А.Н. Алгебра и логика. Учебное пособие, Тюмень, ТюмГУ. 2000г.
8. Демьянов В.Ф., Малоземов В.Н. Введение в минимакс. М.: Наука, 2006.
9. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Функциональный анализ. М.: Наука, 2004.
10. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 2005.
11. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: ИЗОГРАФ, 2007.
12. Математическое моделирование / Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 2005.
13. Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат, 2006.
14. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MathLab. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 592 с.
15. Пытьев Ю.П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: Физматлит, 2005.
16. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высш. школа, 2009.
17. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М.: Физматлит, 2002.
18. Самарский А.А., Попов Ю.П. Разностные методы решения задач газовой динамики. Изд.4-е М. Едиториал УРСС, 2004.

19. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ.-М.: Издательский дом «Вильямс», 2005.- 912с.
20. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 2009.
21. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: Физматлит, 2000.
22. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Высшая школа, 2001

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
 БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
 КАФЕДРА ВЫСШЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

УЧРЕЖДЕНИЯ

ОТЧЕТ

о прохождении _____ практики в аспирантуре
 (20__ - 20__ учебный год)

аспирант _____

Ф.И.О. аспиранта _____

специальность _____

год обучения _____

кафедра _____

наименование _____

Сроки прохождения практики с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

№ п\п	Формы работы (лабораторные, практические, семинарские занятия, научно-исследовательская работа со студентами, лекции, курсовые и дипломные работы)	Количество часов		Факультет, группа	Дата
		аудиторные	самостоятельная работа		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.	Общий объем часов	2	108		
6.	Итого	108			

Основные итоги практики:

Аспирант

_____/_____/

Научный руководитель

_____/_____/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о прохождении производственной практики

аспирант _____

Ф.И.О. аспиранта _____

специальность _____

год обучения _____

кафедра _____

Научный руководитель

_____/ Ф.И.О.

Программа реализации блока «Научные исследования»

В блок «Научные исследования» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **09.06.01 – Информатика и вычислительная техника** входят: научно-исследовательская деятельность аспирантов (БЗ.2) и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата *физико-математических наук* (БЗ.1).

Научные исследования аспирантов относятся к вариативной части Блока 3 ОПОП. Общий объем – 189 ЗЕ. Распределение по семестрам и годам обучения:

1 год 1 семестр – 21 ЗЕ. Промежуточная аттестация (зачет) – выставляется научным руководителем аспиранта при обязательном выполнении этапов п.1-4 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 1);

1 год 2 семестр – 28 ЗЕ. Промежуточная аттестация (зачет) – выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений на заседании кафедры п. 5-6 (подробно см. таблица 1);

2 год 1 семестр – 24 ЗЕ. Промежуточная аттестация (зачет) выставляется научным руководителем аспиранта при обязательном выполнении этапа п.1-3 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 2);

2 год 2 семестр – 20 ЗЕ. Промежуточная аттестация (зачет); выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений на заседании кафедры п. 2-4 (подробно см. таблица 2);

3 год 1 семестр – 23 ЗЕ. Промежуточная аттестация (зачет) - выставляется научным руководителем аспиранта при обязательном выполнении этапа п.1-4 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 3);

3 год 2 семестр – 26 ЗЕ. Промежуточная аттестация (зачет). выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений на заседании кафедры п. 2,4,5 (подробно см. таблица 3);

4 год 1 семестр – 23 ЗЕ. Промежуточная аттестация (зачет) - выставляется научным руководителем аспиранта при обязательном выполнении этапа п.1-4 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 3);

4 год 2 семестр – 24 ЗЕ. Промежуточная аттестация (зачет). выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений на заседании кафедры п. 2,4,5 (подробно см. таблица 3);

Компетенции, формируемые в ходе научно-исследовательской деятельности аспиранта и подготовки научно-квалификационной работы: ОПК–1; ОПК–2; ОПК–3; ОПК–4; ОПК–5; ОПК–6; ОПК–7; ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК–4; ПК–5; УК–1; УК–3; УК–5.

Целью научно-исследовательской деятельности является подготовка выпускника аспирантуры как к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива в области математического моделирования, численных методов, комплексов программ, информационных систем и процессов, информатики и вычислительной техники.

Основными задачами научно-исследовательской деятельности аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;

- формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
- осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта.

Требования к научно-исследовательской деятельности аспиранта

Научные исследования, включая научно-исследовательскую деятельность аспиранта и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата *физико-математических* наук, являются обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта.

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку в области *информатики и вычислительных методов, математического моделирования, численных методов и комплексах программ*, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность.

Оценочные средства

Используемые оценочные средства/ критерии и показатели для определения сформированности компетенций научно-исследовательской деятельности аспирантов.

Таблица 1. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели (для аспирантов 1 года обучения)

Этапы	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	План научно-квалификационной работы	Логичность	План не логичен	План составлен в целом логично, но присутствуют отдельные недочеты	Логика исследования соблюдена в плане работы
		Соответствие теме исследования	План не соответствует теме исследования	Имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует теме исследования
		Соответствие цели и задачам исследования	План не соответствует целям и задачам исследования	План в целом соответствует целям и задачам исследования, но имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует целям и задачам исследования
2	Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных	В библиографии отсутствуют значимые для	В целом, библиография полна и	Библиография полна и разнообразна

		источников	изучения данной проблемы источники	разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания	с точки зрения представленных источников
		Правила технического оформления	Библиография составлена без учета требований ГОСТ ¹	В целом, библиография составлена в соответствии с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками	Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ
3	Научный обзор по теме исследования	Системность	научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений по теме	В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеют отдельные замечания, недоработки	Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования
		Критический анализ научных достижений по теме работы	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений
		Стилистика научного обзора	Грубо нарушены правила стилистического написания научных текстов	Имеются отдельные замечания к стилистике текста	Научный обзор написан в соответствии с правилами стилистики, предъявляемыми к написанию научных работ
4	Доклад на научном семинаре или конференции по	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом	Имеются отдельные замечания к	Доклад является содержательн

¹ ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов».

	теме исследования, с опубликованием тезисов доклада		уровне	содержанию доклада	ым, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
5.	Подготовка 2 статей/тезисов по итогам доклада на научном семинаре/конференции	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к

			/или некорректные заимствования	отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
6.	Сбор и обработка научной, информации по теме диссертационной работы (оформляется в виде обзора)	Актуальность собранной информации	Собранная информация не является актуальной	Собранная информация в целом актуально, но имеются отдельные недостатки	Собранная информация является актуальной
		Достоверность собранных данных	Собранные вторичные данные обладают признаками недостоверности	В целом вторичные данные достоверны, признаки недостоверности имеются у отдельных типов данных	Собранные данные достоверны
		Релевантность собранной информации (соответствие теме и задачам исследования)	Собранная информация нерелевантна задачам исследования	Отдельная собранная информация не соответствует задачам исследования	Собранная информация полностью релевантна
		Умение правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной информации по теме работы	Не умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной информации по теме работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбора метода обработки информации по теме работы	Умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной информации по теме работы

Таблица 2. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя (для аспирантов 2, 3 года обучения)

Этапы	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Подготовка глав диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем,

				навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	возникающих при решении исследовательских задач
		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
2	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований

		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	исследований Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
3	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
4	Разработка инструментария	Владение навыком	Слабо развитые навыки	Стабильно проявляемые	Стабильно проявляемые

	исследования	применения филологических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	применения филологических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	навыки применения филологических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	навыки успешного применения филологических методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		Владение навыком разработки инструментария филологического исследования	Слабо развитые навыки разработки инструментария филологического исследования	Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария филологического исследования	Стабильно проявляемые навыки успешной разработки инструментария филологического исследования

Таблица 3. Оценочные средства, критерии оценивания и показатели (для аспирантов 4 года обучения)

Этапы	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Работа по выполнению диссертационного исследования	Соответствие программе исследования	Прикладная часть исследования выполнена не в соответствии со сформированным планом исследования	Прикладная часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Прикладная часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
		Уровень оформления результатов исследования	Низкий уровень оформления результатов исследования, отсутствие навыков систематизации и представления информации	Хороший уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления информации в целом	Высокий уровень оформления результатов исследования, навык систематизации и представления информации полностью сформирован

				сформирован, имеются отдельные замечания	
2	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и /или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
3	Участие в научно-практической конференции различного уровня (с опубликованием тезисов доклада)	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада / или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада

				замечания	
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
		Умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Не умеет применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять знания об основных стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированное умение применять на практике знания о стилистических особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
4	Работа по оформлению	Оформление рукописи в	Рукопись Оформлена	В целом рукопись	Рукопись оформлена в

	диссертации	соответствие с ГОСТ	некорректно	оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	соответствие с требованиями
5	Подготовка научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада не позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования	Содержание научного доклада в целом, позволяет донести основные цели, задачи и результаты исследования , но и имеются отдельные замечания	Содержание научного доклада позволяет полностью донести основные цели, задачи и результаты исследования

