Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:29:27
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Гайсин Ф.Р.
(подпись, инициалы, фамилия)

«___»_____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теоретической физики
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Математика, Физика
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Математика, Физика, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол № от 01.10.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 01.10.2026.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Чудинов В.В.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Хузина Ф.Р.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Бигаева Л.А.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов системы знаний, умений и навыков в области теоретической физики, необходимых для ориентирования в современном информационном пространстве и реализации образовательных программ по астрономии и физике в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Применяет требования федеральных государственных образовательных стандартов к структуре и содержанию основной образовательной программы, нормативно-правовую базу, определяющую содержание и структуру дополнительной образовательной программы, возможности и области применения информационно-коммуникационных технологии; демонстрирует знания предметной области дисциплин, необходимых для
		ОПК-2.2. Разрабатывает компоненты основных и дополнительных образовательных программ, использует возможности информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ, использует знания предметной области дисциплин для разработки компонентов образовательных программ
		ОПК-2.3. Применяет навыки разработки компонентов основных и дополнительных образовательных программ, использует информационно-коммуникационных технологий для разработки основных и дополнительных образовательных программ
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и	ОПК-5.1. Обладает знаниями психолого-педагогических закономерностей, принципов и методических особенностей осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, способами выявления и психологической

	корректировать трудности в обучении	коррекции трудностей в обучении; предметной области дисциплин, необходимых для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-5.2. Определяет методы, формы и средства осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, применяет способы выявления и психологической коррекции трудностей в обучении; использует знания предметной области для контроля и оценки результатов образования обучающихся
		ОПК-5.3. Применяет навыки контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, выявляет и корректирует трудности в обучении, контролирует и оценивает сформированность образовательных результатов обучающихся
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует знания научных основ педагогической деятельности, предметной области базовых дисциплин и (или) дисциплин, актуальных для освоения основных дисциплин профиля
		ОПК-8.2. Использует специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности
		ОПК-8.3. Осуществляет педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 10 зачетные единицы (з.е.), 360 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	360	7 семестр - 72 8 семестр - 144 9 семестр - 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	184	7 семестр - 40 8 семестр - 72 9 семестр - 72
в том числе:		
лекции	92	7 семестр - 20 8 семестр - 36 9 семестр - 36
лабораторные занятия	0	
практические занятия	92	7 семестр - 20 8 семестр - 36 9 семестр - 36
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	1.5	7 семестр - 1 8 семестр - 1

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
		9 семестр - 1
консультации	2	8 семестр - 1 9 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	176	7 семестр - 32 8 семестр - 72 9 семестр - 72
Из них:		
контроль	69.6	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0.2	7 семестр - 1
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	2.4	8 семестр - 1 9 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	ДЗ, час.	Эк, час.	КоР, час.	СРС, час.	
4 курс / 7 семестр								
1	Основы классической механики.Основы аналитической механики.Основы релятивистской механики							
1.1	Кинематика материальной точки Предмет, задачи и методы теоретической физики. Создание Исааком Ньютоном () классической механики - первого раздела теоретической физики. Модели классической механики: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, деформируемое тело, сплошная среда. Радиус-вектор, скорость и ускорение как кинематические характеристики материальной точки. Поступательное, вращательное и произвольное движение материальной точки.	2	2				2	Решение задач
1.2	Динамика материальной точки и твердого тела Принцип относительности и	2	2				2	Решение задач

	преобразования Галилео Галилея (1564, Пиза - 1642, Арчетри), Масса тела и сила, действующая на него. Законы механики, установленные Исааком Ньютоном (1643, Вулсторп - 1727, Кенсингтон). Дифференциальные уравнения движения механической системы. Основная задача динамики и роль начальных условий при её решении.Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии замкнутой механической системы.Первые и вторые интегралы уравнений движения механической системы.							
1.3	Свободные и вынужденные колебания механической системы Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний одномерной и многомерной механических систем и их аналитические и численные методы решения. Исследование физического явления механического резонанса в одномерных и многомерных системах.	2	2				2	Решение задач
1.4	Принцип наименьшего действия и дифференциальные уравнения Лагранжа Строгая математическая формулировка принципа наименьшего действия Леонардом Эйлером (1707, Базель - 1793, Санкт-Петербург), Жозефом Луи Лагранжем (1736, Турин - 1813, Париж) и Уильямом Роуэном Гамильтоном (1805, Дублин - 1865, Дублин): Дифференциальные уравнения Лагранжа первого и второго родов, описывающие поведение несвободных механических систем.	2					2	Решение задач
1.5	Функция и уравнения Гамильтона Уильямом Роуэном Гамильтоном (1805, Дублин - 1865, Дублин) поставлена и решена задача нахождения уравнений движения механической системы, в которых основной функцией является полная энергия системы, выраженная через обобщенные координаты и импульсы частиц системы.	2	2				2	Решение задач
1.6	Постулаты Эйнштейна и преобразования Лоренца и их следствия	2					2	Решение задач

	Постулаты Альберта Эйнштейна (1879, Ульм - 1955, Принстон) выделяют: 1. Во всех инерциальных системах отсчета скорость света в вакууме имеет одно и то же значение; 2. В любых инерциальных системах отсчета все явления природы природы протекают одинаково. Изучая теорию электромагнетизма Хендрик Антон Лоренц (1853, Арнем - 1928, Харлем) до работ А.Эйнштейна получил формулы преобразования, связывающие координаты одной инерциальной системы с координатами другой при скоростях близких к скорости света. С точки зрения А.Эйнштейна пространство и время неразрывно связаны друг с другом и равноправны, образуя четырехмерное пространство-время.							
1.7	Масса, импульс и энергия частицы в релятивистской механике Инвариантная масса или масса покоя релятивистской частицы. Четырехмерный импульс релятивистской частицы.Релятивистское обобщение уравнений динамики Исаака Ньютона (1643, Вулсторп - 1727, Кенсингтон). Четырехмерный вектор силы или сила Германа Минковского (1864, Каунас - 1909, Гёттинген). Энергия движущейся релятивистской частицы, выражаемая формулой Альберта Эйнштейна (1879, Ульм - 1955, Принстон).	2	2				2	Решение задач
2	Основы классической электродинамики.Релятивистская формулировка электродинамики							
2.1	Законы и методы теории электричества Закон взаимодействия электрических зарядов, установленный Шарлем Кулоном (1736, Ангулем - 1806, Париж), Напряженность электрического поля. Электростатическая теорема Карла Гаусса (1777, Брауншвейг - 1855, Гёттинген) и Михаила Остроградского (1801, Пашеновка - 1862, Полтава). Потенциал электростатического поля. Дифференциальные уравнения Пьера	2	2				2	Решение задач

	Лапласа (1749, Бомон-ан-Ож - 1827, Париж) и Симеона Пуассона (1781, Луаре - 1840, Со) для потенциала электрического поля.Качественные и количественные методы решения задач электростатики.							
2.2	Законы и методы теории магнетизма Закон Жана Батиста Био (1774, Париж - 1882, Париж) и Феликса Савара (1791, Шарлевиль - 1841, Париж) для определения вектора индукции магнитного поля, порождаемого постоянным электрическим током. Закон электромагнитной индукции, установленный Майклом Фарадеем (1791, Ньюингтон Батс - 1867, Хэмптон Корт) о том, что ЭДС индукции в замкнутом контуре равна по модулю скорости изменения магнитного потока через контур. Векторный потенциал магнитного поля. Дифференциальное уравнение Симеона Пуассона (1781, Луаре - 1840, Со) для векторного потенциала магнитного поля. Математические методы расчета магнитных полей.		2				4	Решение задач
2.3	Система дифференциальных уравнений Максвелла, их решения и физические следствия Установленная Джеймсом Клерком Максвеллом () полная система уравнений классической электродинамики, описывающая электромагнитное поле и его связь с электрическими зарядами и токами в вакууме и сплошных средах. Следующее из уравнений Максвелла распространение электромагнитных волн со скоростью света подтверждено экспериментально и служит основой радиосвязи.	2	2				4	Решение задач
2.4	Четырехмерный потенциал электромагнитного поля Четырехмерная ковариантная формулировка классической электродинамики является физически наиболее фундаментальной. При ковариантной записи уравнений классической электродинамики		2				3.3	Решение задач

	производится переход от трехмерных векторов и скаляров к четырехмерным векторам. Поднятие и опускание индексов у четырехмерного потенциала электромагнитного поля производится при помощи метрического тензора.							
2.5	Ковариантная форма записи системы уравнений Максвелла Уравнения Максвелла в ковариантной форме, аналогично векторному их представлению в трехмерном пространстве, можно записать в безындексной форме с помощью операции внешнего произведения, обладающей свойством антисимметричности.	2	2				4	Решение задач
2.6	Контрольная работа					1	0.5	
2.7	Дифференцированный зачет			1			0.2	
Итого по 4 курсу 7 семестру		20	20	1		1	32	
4 курс / 8 семестр								
1	Состояния и наблюдаемые в квантовой механике.Уравнение Шредингера и его решения.Водородоподобный атом и классификация его квантовых состояний							
2	Предмет, задачи и методы квантовой механики.Микрообъекты в квантовой механике Проблема несостоятельности классической физики при объяснении атомных явлений. Ультрафиолетовая катастрофа физики. орпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Статистическое толкование волн Луи де Бройля. Создатель первой квантовой теории атома Нильс Бор . Соотношение неопределенностей для координаты и импульса микрочастицы, сформулированное Вернером Гейзенбергом (1901, Вюрцбург - 1976, Мюнхен). Волновая функция микрочастицы. Принцип суперпозиции в	2	2				2	Решение задач

	квантовой механике. Линейные самосопряженные операторы и их свойства. Операторы основных физических величин.Средние значения наблюдаемых и вероятности их дозволенных значений.							
3	Уравнение Шредингера для описания поведения микрочастицы Эрвин Шредингер (1887, Вена - 1961, Вена) сформулировал стационарное и нестационарное волновые уравнения для описания поведения микрочастиц, играющие в квантовой механике такую же фундаментальную роль, как уравнение второго закона Ньютона в классической механике или уравнения Максвелла для электромагнитных волн. Принцип причинности в квантовой механике.Плотность вероятности и плотность тока вероятности. Уравнение непрерывности в квантовой механике.характеризующими ее свойства. В качестве таковых обычно выбирают абсолютную температуру T, давление p, молярный объем Vm. Так как эти параметры связаны друг с другом, поэтому состояние термодинамической системы можно представить в виде алгебраического уравнения.	2	2				2	Решение задач
4	Одномерное движение микрочастиц Одномерное дифференциальное уравнение Шредингера для свободной микрочастицы. Поведение микрочастицы в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Уравнение Шредингера для линейного гармонического осциллятора и его решение. Прохождение микрочастиц сквозь прямоугольный потенциальный барьер и потенциальный барьер произвольной формы.	2	2				2	Решение задач
5	Собственные функции операторов момента импульса и его квадрата Решение соответствующего дифференциального уравнения в сферических координатах показывает, что собственные функции оператора момента импульса имеют экспоненциальную	2	2				2	Решение задач

	форму. Дифференциальное уравнение второго порядка в частных производных для квадрата оператора момента импульса имеет решение в виде присоединенных полиномов Адриена Мари Лежандра (1752, Париж - 1833, Париж).							
6	Радиальное уравнение Шредингера Дифференциальное уравнение второго порядка, представляющее радиальное уравнение Эрвина Шредингера (1887, Вена - 1961, Вена) имеет решение, содержащее присоединенные полиномы Эдмона Лагерра (1834, Бар-ле-Дюк - 1886, Бар-ле-Дюк).	2	2				2	Решение задач
7	Решение уравнения Шредингера для водородоподобного атома Аналитическое решение дифференциального уравнения Эрвина Шредингера (1885, Вена - 1961, Вена) для движения электрона в кулоновском поле ядра водородоподобного атома методом разделения переменных приводит к волновым функциям, содержащих присоединенные полиномы Адриена Мари Лежандра (1752, Париж - 1833, Париж).и Эдмона Лагерра (1834, Бар-ле-Дюк - 1886, Бар-ле-Дюк).	2	2				2	Решение задач
8	Аналитическое решение дифференциального уравнения Эрвина Шредингера (1885, Вена - 1961, Вена) для движения электрона в кулоновском поле ядра водородоподобного атома методом разделения переменных приводит к волновым функциям, содержащих присоединенные пол							
9	Способы приближенного решения уравнения Шредингера.Методы теории возмущений в квантовой механики Настоящее состояние науки таково, что подавляющее большинство задач квантовой механики можно решать только приближенно. Это связано с тем, что решение дифференциального уравнения Эрвина Шредингера. Большое	2	2				2	Решение задач

	множество способов приближенного решения уравнения Шредингера..Основная идея методов теории возмущений состоит в том, что все взаимодействия в квантовой системе можно разделить на основные и второстепенные по каким-либо признакам. В ряде случаев это позволяет внести в исходный оператор Уильяма Гамильтона (1805, Дублин - 1865, Дублин) какие-либо изменения, сводящие исходную задачу квантовой механики к существенно более простой, допускающей точное решение. После того как было получено решение модельной задачи с упрощенным гамильтонианом, необходимо учесть отброшенные поправки. Решением таким способом и занимается теория возмущений со своими методами, позволяющая явным образом описать изменение или возмущение решений уравнения Шредингера при малом изменении гамильтониана квантовой системы.							
10	Вариационные методы квантовой механики Вторым мощным методом нахождения приближенных решений уравнения Шредингера является вариационный метод, который в отличие от теории возмущений основан не на упрощении гамильтониана, а на упрощении волновой функции квантовой системы с учетом того, что любая физическая система стремится к состоянию с минимальной энергией.	4	4				4	Решение задач
11	Спин элементарных частиц Экспериментальное подтверждение того, что у ряда микрочастиц существует внутренняя степень свободы - спин. Спин электрона или его собственный механический момент обладает общими свойствами квантовомеханического момента импульса. Спин электронов, протонов, нейтронов и м-мезонов s = 1/2, спин п-мезонов и фотонов s = 0. Волновая функция микрочастицы со спином зависит от её трех пространственных	2	2				2	Решение задач

	координат и от четвертой координаты - спина.							
12	Принцип Паули и распределение электронов в атоме по состояниям.Типы химических связей в атомах вещества Фермионы – микрочастицы с полуцелыми значениями спина и бозоны – микрочастицы с целыми значениями спина. Принцип Вольфганга Паули.Ионные связи атомов в кристаллах удерживают вместе положительно и отрицательно заряженные ионы, образуя пространственную решетку.При обменном типе ковалентной связи между атомами каждый из соединяющихся атомов представляет на образование электронной связи по одному неспареному электрону.с противоположными спинами. Металлические связи наблюдаются в металлах, где положительно заряженные ионы образуют регулярную решетку, удерживаемую газом свободных электронов. Ван-дер-ваальсовы силы являются слабыми силами взаимодействия между нейтральными атомами или молекулами, притягивающими друг друга вследствие того, что ядро одного атома притягивает электроны другого атома.	2	2				1.5	Решение задач
13	Термодинамический подход к исследованию тепловых процессов.Законы термодинамики							
14	Термодинамическая система и её параметры Рассмотрение термодинамической системы как макроскопическое тело, выделенное из окружающей среды при помощи перегородок, состоящее из достаточно большого числа частиц и характеризующееся такими параметрами, как объем, температура и давление. Три вида термодинамических систем: изолированные, закрытые, открытые. Термодинамическая система изолирована, если ее масса и энергия со временем не изменяются; закрыта, если	2	2				2	Решение задач

	при неизменной ее массе (количестве частиц) она может обмениваться с окружающей средой энергией; открыта, если она обменивается с окружающей средой веществом, энергией.							
15	Термодинамический метод исследования природы и технологий Для изучения тепловых процессов и их особенностей в теоретической физике сформировался термодинамический метод исследования объектов, процессов и явлений. Он заключается в том, что термодинамическая система рассматривается как один целостный объект (а не как множество ее элементов, молекул), и ее состояние системы задается термодинамическими параметрами, характеризующими ее свойства. В качестве таковых обычно выбирают абсолютную температуру T, давление p, молярный объем Vм. Так как эти параметры связаны друг с другом, поэтому состояние термодинамической системы можно представить в виде алгебраического уравнения.	2	2				2	Решение задач
16	Законы термодинамики Основу термодинамики составляют фундаментальные законы: первое и второе начала термодинамики, которые являются итогом обобщения практического опыта человечества, поэтому они успешно применяется во всех отраслях естествознания. Первый закон термодинамики утверждает: Энергия не может быть создана или уничтожена, она лишь переходит из одного вида в другой в различных физических процессах. Отсюда следует, что внутренняя энергия изолированной термодинамической системы остается неизменной.	2	2				2	Решение задач
17	Статистический подход к исследованию тепловых процессов.Классическая и квантовая статистическая физика.Основы теории неравновесных процессов							
18	Отличительные признаки	2	2				2	Решение задач

	статистического подхода к изучению тепловых процессов.Зависимость тепловых явлений от строения вещества Процессы, изучаемые статистической физикой, являются результатом совокупного действия огромного числа молекул. В основе статистического подхода к изучению тепловых процессов лежат следующие положения:любое тело (твердое, жидкое или газообразное) состоит из большого числа весьма малых частиц - молекул; молекулы всякого вещества находятся в беспорядочном, хаотическом, не имеющем какого-либо преимущественного направлении движении; интенсивность движения молекул зависит от температуры вещества.Статистическая физика установила, что тепловые процессы связаны со строением вещества и его внутренней структурой. Поэтому исследование тепловых явлений можно использовать для выяснения общей картины строения вещества. И, наоборот, определенные представления о строении вещества помогают понять физическую сущность тепловых явлений, дать им глубокое наглядное истолкование.							
19	Объяснение газовых опытных законов на основе статистических представлений.Каноническое распределение Гиббса и статистическая сумма Статистическое моделирование изотермических, изохорных и изобарных процессов в газах. Получение основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов с важным выводом: средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы идеального газа прямо пропорциональна его термодинамической (абсолютной) температуре Т и зависит только от нее. Статистическая суммасодержащая информацию о статистических свойствах системы в состоянии термодинамического равновесия, являющаяся функцией температуры, объема и других параметров, Многие	2	2				2	Решение задач

	термодинамические величины системы, такие как энергия, свободная энергия, энтропия и давление, могут быть выражены через статистическую сумму и её производные.							
20	Характеристика неравновесных процессов Выделение мира флуктуации, нестабильности, эволюции и катастроф, хаоса и сложнейших структур, диссипации и самоорганизации. Возникновение эффекта согласования поведения частиц в открытых системах, далеких от равновесия. Формирование процессов упорядочения, возникновения из хаоса определенных структур, их преобразования и усложнения в результате согласованного взаимодействия подсистем системы.	2	2				2	Решение задач
21	Диссипативные системы и структуры Прирост энтропии в открытой системе в единицу времени в единице объема как функция диссипации, Систем с отличной от нуля функцией как диссипативная система. Переход энергии упорядоченного процесса в энергию неупорядоченного процесса, в конечном счете - в тепло в диссипативных системах. Выделение Ильей Романовичем Пригожиным (1917, Москва - 2003, Брюссель) диссипативных структур как упорядоченных образований, возникающих в диссипативных системах в ходе неравновесных необратимых процессов.	2	2				2	Решение задач
22	Контрольная работа					1	0.5	
23	Экзамен				1		36	
Итого по 4 курсу 8 семестру		36	36		1	1	72	
5 курс / 9 семестр								
1	Методы исследования в ядерной физике.Модели ядер атомов							

1.1	Самопроизвольный и вынужденный распады ядер атомов вещества Спонтанный или самопроизвольный распад является делением ядра, происходящим без внешнего возбуждения, и даёт такие же продукты, как и вынужденное деление ядра: осколки (ядра более лёгких элементов) и несколько нейтронов. Вероятность вынужденного распада ядер атомов пропорциональна интенсивности нейтронного потока, который в первом приближении можно считать пропорциональным количеству радиоактивного материала.	2	2				4	Решение задач
1.2	Физико-математическое моделирование явления распада ядер атомов Радиоактивный распад ядер атомов является статистическим процессом. Каждое радиоактивное ядро может распасться в любой момент и закономерность наблюдается только в среднем, в случае распада достаточно большого количества ядер. Физико-математическая модель явления распада ядер атомов сводится к тому, что если в образце в момент времени t имеется N радиоактивных ядер, то количество ядер dN, распавшихся за время dt пропорционально N, выражаемая математической формой дифференциального уравнения $dN = -\lambda N dt$.	2	2				4	Решение задач
1.3	Теория и практика разрушения ядер атомов потоками частиц, создаваемых в ускорителях Снарядами для разрушения ядер атомов вещества служат элементарные частицы высоких энергий, создаваемые в таких устройствах, как линейные ускорители, где пучок частиц однократно проходит ускоряющие промежутки, и циклические ускорители, в которых пучки частиц движутся по замкнутым кривым - окружностям, проходя ускоряющие промежутки многократно.	4	4				4	Решение задач
1.4	Капельная модель ядра атома	4	4				4	Решение задач

	Данная самая ранняя модель строения атомного ядра, в которой атомное ядро рассматривается как сферическая капля заряженной жидкости, была предложенная Нильсом Бором (1885, Копенгаген - 1962, Копенгаген) в 1936 году в рамках теории составного ядра, развитая Яковом Френкелем (1894, Ростов-на-Дону - 1962, Ленинград) и, в дальнейшем, Джоном Уилером (1911, Джэксонвилл - 2008, Хайтстаун), на основании которой Карлом Вайцзеккером (1912, Киль - 2007, Штарнберг) была впервые получена полуэмпирическая формула для энергии связи ядра атома.							
1.5	Оболочечная модель ядра атома Рассматриваемая модель ядра атома одна из ядерно-физических моделей, объясняющих структуру атомного ядра, аналогично теории оболочечного строения атома.	4	4				4	Решение задач
1.6	Обобщённая модель Бора — Моттельсона для ядра атома В этой модели ядра атома Оге Бором (1922, Копенгаген - 2009, Копенгаген) и Беном Моттельсоном (р. 1926, Чикаго) предполагается сильная связь внешних по отношению к заполненным оболочкам нуклонов с остовом, что может приводить к устойчивой равновесной деформации ядра атома.	4	4				4	Решение задач
2	Ядерные превращения.Элементарные частицы.Основы физики твердого тела							
2.1	Радиоактивный распад как спонтанное ядерное превращение Радиоактивный распад ядра атома как процесс, при котором ядро из начального состояния переходит в конечное состояние с меньшей энергией. Явление α-распада ядра атома как самопроизвольное испускание им ядра гелия. Явление β-распада ядра атома как испускание им электронов (или позитронов) в результате превращения нейтрона или протона в ядре. Явление γ-	4	4				4	Решение задач

	распада ядра атома как излучение им гамма-квантов в возбужденном состоянии, при котором он обладает большой по сравнению с невозбужденным состоянием энергией.							
2.2	Реакции сопровождающиеся делением ядер атомов Деление ядер атомов как ядерная реакция, в которой атомное ядро при бомбардировке нейтронами расщепляется на два или несколько осколков. Полная масса осколков обычно меньше суммы масс исходного ядра и бомбардирующего нейтрона.	4	4				2	Решение задач
2.3	Реакции сопровождающиеся синтезом ядер атомов Ядерная реакция синтеза как процесс слияния двух атомных ядер с образованием нового, более тяжелого ядра. Кроме нового ядра, в ходе реакции синтеза, как правило, образуются также различные элементарные частицы и (или) кванты электромагнитного излучения.	4	4				2	Решение задач
2.4	Кварковый состав адронов Адроны состоят из кварков . Они участвуют во всех видах взаимодействий в природе. Адроны подразделяются на барионы, имеющие барионный заряд B = 1, и мезоны, для которых B = 0. Барионы состоят из трех кварков. Мезоны - из кварка и антикварка. Барионы являются фермионами (имеют полуцелый спин), мезоны являются бозонами (имеют нулевой или целочисленный спин).	4	4				3.5	Решение задач
3	Экзамен				1		36	
4	Контрольная работа					1	0.5	
Итого по 5 курсу 9 семестру		36	36		1	1	72	
Итого по дисциплине		92	92	1	2	3	176	

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Коньрольгпя работа 1

1. Во сколько раз надо изменить расстояние между зарядами при увеличении одного из них в 4 раза, что бы сила взаимодействия осталась прежней?
2. Заряды 10 и 16 нКл расположены на расстоянии 7 мм друг от друга. Какая сила будет действовать на заряд 2 нКл, помещенный в точку, удаленную на 3 мм от меньшего заряда и на 4 мм от большего?
3. найти напряженность поля заряда 36 нКл в точках, удаленных от заряда на 9 и 18 см.
4. какую работу совершает электрическое поле при перемещении заряда 20 нКл из точки с потенциалом 700 В, в точку с потенциалом 200В?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-

задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Задача №3 Найти максимально возможный полный механический момент и соответствующее спектральное обозначение терма атома:а) натрия, валентный электрон которого имеет главное квантовое число n = 4;б) с электронной конфигурацией $1s^2 2p3d$.

Задача 3. Получить, пользуясь решением уравнения Шредингера, выражение для энергии электрона в 1s состоянии водородоподобного атома.

Задача 1. Шарик массы 20 г колелется с периодом T = 2 сек. В начальный момент времени шарик обладал энергией 0.01 Дж и находился от положения равновесия на расстоянии 2.5 см. Записать уравнение гармонического колебания шарика и закон изменения возвращающей силы с течением времени.

Задача №2 Найти возможные значения полных механических моментов атомов, находящихся в состояниях ^4P и ^5D.

Задача 2. Микрочастица массы M распадается на две микрочастицы с массами m1 и m2. Найти энергии продуктов распада исходной микрочастицы в системе покоя распадающейся микрочастицы.

Задача№15 Определить длины волн спектральных линий, возникающих при переходе возбужденных атомов лития из состояния 3S в основное состояние 2S. Ридберговские поправки для S- и P-термов равны -0,41 и -0,04.

Задача №26 Определить с помощью табличных значений масс атомов скорость ядра, возникающего в результате K-захвата в атоме Be^7, если дочернее ядро оказывается непосредственно в основном состоянии.

Задача №27 Найти кинетическую энергию ядра отдачи при позитронном распаде ядра N^{13} в том случае, когда энергия позитрона максимальна.

Задача 2. Микрочастица массы M распадается на две микрочастицы с массами m1 и m2. Найти энергии продуктов распада исходной микрочастицы в системе покоя распадающейся микрочастицы.

Задача№15 Определить длины волн спектральных линий, возникающих при переходе возбужденных атомов лития из состояния 3S в основное состояние 2S. Ридберговские поправки для S- и P-термов равны -0,41 и -0,04.

Задача №3 Найти максимально возможный полный механический момент и соответствующее спектральное обозначение терма атома:а) натрия, валентный электрон которого имеет главное квантовое число n = 4;б) с электронной конфигурацией $1s^2 2p3d$.

Задача 3. Получить, пользуясь решением уравнения Шредингера, выражение для энергии электрона в 1s состоянии водородоподобного атома.

Задача 1. Шарик массы 20 г колелется с периодом T = 2 сек. В начальный момент времени шарик обладал энергией 0.01 Дж и находился от положения равновесия на расстоянии 2.5 см. Записать уравнение гармонического колебания шарика и закон изменения возвращающей силы с течением времени.

Задача №2 Найти возможные значения полных механических моментов атомов, находящихся в состояниях ^4P и ^5D.

Задача №3 Найти максимально возможный полный механический момент и соответствующее спектральное обозначение терма атома:а) натрия, валентный электрон которого имеет главное квантовое число n = 4;б) с электронной конфигурацией $1s^2 2p3d$.
Задача 3. Получить, пользуясь решением уравнения Шредингера, выражение для энергии электрона в 1s состоянии водородоподобного атома.
Задача 2. Микрочастица массы M распадается на две микрочастицы с массами m1 и m2. Найти энергии продуктов распада исходной микрочастицы в системе покоя распадающейся микрочастицы.
Задача№15 Определить длины волн спектральных линий, возникающих при переходе возбужденных атомов лития из состояния 3S в основное состояние 2S. Ридберговские поправки для S- и P-термов равны -0,41 и -0,04.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Решение задач

Описание методики оценивания выполнения решения задачи: уделяется внимание выбранному алгоритму, рациональному способу решения, правильному применению формул, получению верного ответа.
Критерии оценки
5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
1 баллов выставляется студенту, если: задача решена неправильно.
0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 4 курс / 7 семестр

1. Предмет и задачи классической механики.
2. Методы классической механики.
3. Прямоугольная декартовая, цилиндрическая и сферическая система координат и время в классической механике.
4. Кинематические характеристики материальной точки.
5. Центростремительное ускорение материальной точки.
6. Кинематика твердого тела
7. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси в пространстве.
8. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности Галилея.
9. Динамика материальной точки
10. Законы Ньютона
11. Дифференциальное уравнение движения материальной точки и его решение.
12. Работа силы, потенциальная энергия и классификация свободных механических систем.
13. Законы сохранения и изменения механической энергии.
14. Законы сохранения и изменения импульса механических систем.
15. Законы сохранения и изменения момента импульса механических систем.

16. Постановка и решение задачи двух тел.
17. Постановка и решение задачи рассеяния частиц и формула Резерфорда.
18. Динамика твердого тела
19. Динамические уравнения Эйлера.
20. Задача о движении несвободных механических систем.
21. Принцип виртуальных перемещений и условие равновесия механической системы.
22. Принцип наименьшего действия и дифференциальные уравнения Лагранжа.
23. Функция и уравнения Гамильтона.
24. Механические колебания
25. Свободные и вынужденные колебания механических систем.
26. Принцип относительности Галилея и его ограниченность.
27. Принцип относительности Эйнштейна.
28. Преобразования Лоренца.
29. Четырехмерные векторы и тензоры релятивистской механики.
30. Кинематика релятивистской частицы
31. Динамика релятивистской частицы
32. Формула Эйнштейна в релятивистской механике.
33. Законы и методы теории электричества.
34. Законы и методы теории магнетизма.
35. Основы теории диамагнетизма.
36. Основы теории парамагнетизма.
37. Основы теории ферромагнетизма.
38. Антиферромагнетизм и ферримагнетизм.
39. Основы теории доменной структуры магнетиков.
40. Система максвелловых уравнений макроскопической электродинамики.
41. Однозначность решений дифференциальных уравнений Максвелла.
42. Дифференциальные уравнения для потенциалов электромагнитного поля.
43. Электромагнитная природа света.
44. Скорость распространения электромагнитных возмущений.
45. Четырехмерные векторы и тензоры в псевдоевклидовом пространстве.
46. Уравнение движения релятивистской частицы в электромагнитном поле.
47. Тензор электромагнитного поля.
48. Преобразование напряженностей электромагнитного поля.
49. Ковариантная форма записи системы уравнений Максвелла.
50. Излучение и рассеяние электромагнитных волн.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на дифференцированном зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении

практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 4 курс / 8 семестр

1. Предмет и задачи квантовой механики.
2. Методы квантовой механики.
3. Трудности классической физики в объяснении объектов, процессов и явлений микромира.
4. Первые успехи в изучении микроскопических объектов, процессов и явлений и появление квантов в физике.
5. Микрообъекты в квантовой механике и свободный волновой пакет.
6. Квантование энергетических уровней атомов вещества.
7. Правила квантования Бора.
8. Корпускулярно-волновой дуализм в физике.
9. Принцип неопределенностей Гейзенберга.
10. Уравнение Шредингера для описания поведения микрочастицы.
11. Понятие оператора в квантовой механике.
12. Общее правило построения уравнения Шредингера по принципу соответствия.
13. Дискретный спектр энергии микрочастицы, находящейся в потенциальной яме.
14. Прохождение микрочастицей прямоугольного потенциального барьера.
15. Общие свойства одномерное движение микрочастиц.
16. Структура спектра собственных значений дифференциального уравнения Шредингера.
17. Собственные значения и собственные функции эрмитового оператора квантовой механики.
18. Собственные функции операторов момента импульса и его квадрата.
19. Гамильтониан микрочастицы в сферических координатах.
20. Собственные решения радиального уравнения Шредингера.
21. Решение дифференциального уравнения Шредингера для водородоподобного атома.

22. Спектр энергии атома водорода.
23. Метод теории возмущений для решения задач квантовой механики.
24. Метод Вентцеля - Крамерса - Бриллюэна как способ квазиклассического вычисления в квантовой механике.
25. Вариационные методы квантовой механики.
26. Спин элементарной частицы.
27. Спиновое пространство и спиновые координаты микрочастицы.
28. Принцип Паули и распределение электронов в атоме по энергетическим состояниям.
29. Типы химических связей в атомах вещества.
30. Расчет по теории возмущений двухэлектронных атомов.
31. Предмет и задачи термодинамики.
32. Методы термодинамики.
33. Термодинамическая система и её параметры
34. Термодинамический метод исследования природы и технологий.
35. Особенности термодинамического метода исследования объектов, процессов и явлений.
36. Первый закон термодинамики.
37. Основные термодинамические процессы и их уравнения.
38. Второй закон термодинамики.
39. Обратимые и необратимые процессы.
40. Математическое обоснование существования энтропии и абсолютной температуры.
41. Основное уравнение и основное неравенство термодинамики.
42. Цикл и теорема Карно.
43. Пределы применимости второго закона термодинамики.
44. Третий закон термодинамики.
45. Следствия третьего закона термодинамики.
46. Метод круговых процессов.
47. Метод термодинамических потенциалов.
48. Отличительные признаки статистического подхода к изучению тепловых процессов.
49. Зависимость тепловых явлений от строения вещества.
50. Термодинамика диэлектриков.
51. Термодинамика магнетиков.
52. Термодинамика излучения.
53. Термодинамика плазмы.
54. Объяснение газовых опытных законов на основе статистических представлений.
55. Каноническое распределение Гиббса и статистическая сумма.
56. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
57. Квантовая теория теплоемкости двухатомного идеального газа.
58. Характеристика неравновесных процессов.
59. Диссипативные системы и структуры.
60. Описывающая эволюцию природных объектов синергетика.

Примерные вопросы к экзамену, 5 курс / 9 семестр

1. Предмет и задачи физики ядра атома и физики твердого тела.
2. Методы физики ядра атома и физики твердого тела.
3. Самопроизвольный распад ядер атомов вещества.
4. Вынужденный распад ядер атомов вещества
5. Физико-математическое моделирование явления распада ядер атомов.
6. Основы теории альфа распада ядер атомов.
7. Основы теории бета распада ядер атомов.
8. Основы теории гамма распада ядер атомов.
9. Теория и практика разрушения ядер атомов потоками частиц, создаваемых в ускорителях.

10. Энергетическое состояния ядер атомов.
11. Ядерные энергетические переходы.
12. Устойчивость ядер атомов и их массы.
13. Капельная модель ядра атома.
14. Оболочечная модель ядра атома.
15. Обобщённая модель Бора — Моттельсона для ядра атома.
16. Современные модели для ядра атома.
17. Радиоактивный распад как спонтанное ядерное превращение.
18. Сопровождающиеся делением ядер атомов реакции.
19. Ядерные реакции с участием заряженных микрочастиц.
20. Сопровождающиеся синтезом ядер атомов реакции.
21. Фермионы.
22. Бозоны.
23. Кварковый состав адронов.
24. Зонная энергетическая структура твердых тел.
25. Классификация твердых тел: диэлектрики, полупроводники, металлы.
26. Основы теории диэлектриков.
27. Основы теории полупроводников,
28. Основы теории металлов.
29. Основы теории р-п перехода в полупроводниках.
30. Классическая и квантовая теория магнетизма.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики	
Дисциплина: Основы теоретической физики очная форма обучения 4 курс 8 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Профиль: Математика, Физика
Экзаменационный билет № 1 1. Методы квантовой механики. 2. Методы термодинамики. 3. задача	
Дата утверждения: __.__._____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания экзамена

Экзамен

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный,

использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

7 семестр - дифзачет, 8,9 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Квантовая механика и квантовая химия : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по химич. спец. / В. И. Барановский .— М. : Академия, 2008 .— 383 с. — (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-7695-3961-9 : 532 р.00 к.
2. Никеров, В.А. Физика: современный курс : учебник / В.А. Никеров. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 452 с.http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453287
3. Сборник задач по теоретической физике / науч. ред. А.А. Сенкевич. - Москва : Высшая школа, 1972. - 336 с. : ил. ; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494700

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Электродинамика и микроволновая техника : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Электронные приборы и устройства" напр. подг. "Электроника и микроэлектроника" / А.Д. Григорьев .— 2-е изд., доп. — СПб. : Лань, 2007 .— 703 с.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
4. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 218(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и	Мебель, проектор, экран.

	аттестации	
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE
Аудитория 311(ФМ)	Лекционная, Семинарская	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Браузер Яндекс
Аудитория 316(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Учебный набор.
Аудитория 317(ФМ)	Для хранения оборудования	Комплекты лабораторного оборудования по физике для школы (на 15 мест), мебель, наборы инструментов для ремонта оборудования.
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome