

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

Рабочая программа дисциплины

«Дифференциальные уравнения»

Направление подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование
Профиль подготовки – Математика и информатика
Квалификация – бакалавр
Форма обучения – очная

Составитель:

доцент, к.ф.-м.н. кафедры
высшей и прикладной ма-
тематики



Мукимов В.Р.
« 28 » 08. 2015
г.

Утверждена кафедрой
ВиПМ
(Протокол № 1 от 31 авгу-
ста 2015г.)



Чудинов В.В.

Зав. кафедрой, доцент,
к.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО

Председатель методиче-
ской комиссии факультета,
к.ф.-м.н., доцент
(Протокол № 1 от 07 сен-
тября 2015 г.)



Латыпов И.И.

Бирск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
 - 1.1 Цели преподавания дисциплины
 - 1.2 Результаты, достигаемые при обучении
 - 1.3 Предшествующие и последующие дисциплины
2. Место дисциплины «Дифференциальные уравнения» в структуре ООП бакалавров
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
 - 4.1 Распределение учебного времени по видам занятий
 - 4.2 Лекции
 - 4.3 Разделы базового обязательного модуля дисциплины и трудоемкость по видам занятий
5. Образовательные технологии
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
 - 6.1 Характеристика самостоятельной работы студентов
 - 6.2 Система контроля самостоятельной работы студентов
7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации по итогам освоения дисциплины
8. Методические рекомендации для студентов
9. Методические рекомендации преподавателям
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины
12. Рейтинг-план

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование представлений о понятиях и методах теории обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

сформировать представления об основных типах дифференциальных уравнений (линейные дифференциальные уравнения, однородные дифференциальные уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, уравнения в полных дифференциалах, уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков) и методах их решения;

выработать умения и навыки исследования и решения обыкновенных дифференциальных уравнений, систем линейных дифференциальных уравнений; научить применять дифференциальные уравнения к решению различных физических задач;

познакомиться с современными направлениями развития теории дифференциальных уравнений.

Студент, изучивший дисциплину, должен знать:
основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений; методы решения стандартных дифференциальных уравнений первого и высших порядков; методы решения систем дифференциальных уравнений.

Студент, изучивший дисциплину, должен уметь:
решать уравнения первого порядка стандартных типов; находить общее и частное решения для линейных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида при различных начальных условиях; решать системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» находится в вариативной части профессионального цикла. В таблице 2 представлены темы предшествующих дисциплин, которые необходимо изучить студенту для успешного освоения материалов дисциплины «Дифференциальные уравнения».

Таблица 2.

Наименование дисциплины по учебному плану	Перечень понятий, терминов и т.д.
Математический анализ	Дифференциальное и интегральное исчисления для функций одной и нескольких переменных

В таблице 3 представлены темы дисциплины «Дифференциальные уравнения», знание которых необходимо студенту для освоения материалов других дисциплин.

Таблица 3.

Перечень тем дисциплины	Наименование последующей дисциплины или вида деятельности по учебному плану
1. Линейные уравнения высших порядков. 2. Системы линейных дифференциальных уравнений.	1. Специальные функции; вариационное исчисление, различные разделы физики; уравнения математической физики; курсовые работы; выпускные квалификационные работы. 2. Уравнения в частных производных, курсовые работы; выпускные квалификационные работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Требования к результатам освоению дисциплины в соответствии с ООП:

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

Компоненты компетенции	Формы и средства формирования
Знает научные основы математики и современные возможности информационного пространства	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа
Умеет использовать знания научных основ математики и возможности информационного пространства при выполнении профессиональных задач	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа
Владеет способностью использовать научные основы математики и современные возможности информационного пространства, для решения профессиональных задач	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа

Оценка уровней освоения компетенции ОК-1

Уровни освоения компетенции	Знает	Умеет	Владеет	Средства оценивания
Пороговый уровень	научные основы физики, математики, информатики и современные возможности информационного пространства, необходимые для решения типовых профессиональных задач	использовать научные основы физики, математики, информатики и современные возможности информационного пространства для решения типовых профессиональных задач	способностью использовать научные основы физики, математики, информатики и современные возможности информационного пространства, для решения типовых профессиональных задач	Вводные тесты по темам математического анализа Письменные КР · AST – тест, Феро – тест
Средний уровень	научные основы физики, математики, информатики и современные	использовать научные основы физики, математики, информатики и	способностью использовать научные основы физики, математики,	Вводные тесты по темам математического анализа

	возможности информационного пространства, необходимые для решения любых профессиональных задач	современные возможности информационного пространства для решения любых профессиональных задач	информатики и современные возможности информационного пространства для решения любых профессиональных задач	Письменные КР · AST – тест, Еро – тест
Продвинутый уровень	знает способы анализа, критической оценки профессиональных источников информации в книгах, журналах, на сайтах, образовательных порталах и т.д., для решения профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС.	анализировать, критически оценивать профессиональные источники информации в книгах, журналах, на сайтах, образовательных порталах и т.д., для решения профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС.	способностью анализировать, критически оценивать профессиональные источники информации в книгах, журналах, на сайтах, образовательных порталах и т.д., для решения профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС.	Вводные тесты по темам математического анализа Письменные КР · Индивидуальные творческие задания AST – тест, Еро – тест

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

владением основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3);

Компоненты компетенции	Формы и средства формирования
Знает содержание ФГОС общего образования, содержание программ по высшей математике для общеобразовательных учреждений и условия их соответствия действующим ФГОС.	Лекции, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Умеет применять знания о содержании ФГОС общего образования, программ по высшей математике для общеобразовательных учреждений и условия их соответствия действующим ФГОС в решении профессиональных задач	Лекции, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Владеет готовностью реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;	Лекции, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа

--	--

Оценка уровней освоения компетенции ОПК-3

Уровни освоения компетенции	Знает	Умеет	Владеет	Средства оценивания
Пороговый уровень	Способы реализации образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов в условиях решения типовых профессиональных задач	реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов в условиях решения типовых профессиональных задач	готовностью реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов в условиях решения типовых профессиональных задач	Письменные КР . Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
Средний уровень	Способы реализации образовательных программ по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов в условиях решения любых профессиональных задач	реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов в условиях решения любой профессиональной задачи;	готовностью реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов в условиях решения любой профессиональной задачи;	Письменные КР . Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
Продвинутый уровень	Способы и приемы анализа содержания ФГОС, образовательных программ, спосо-	анализировать содержание ФГОС, образовательных программ, способностью проек-	Готовностью анализировать содержание ФГОС, образовательных программ, способ-	Письменные КР . Индивидуальные твор-

	бы проектирования и реализации образовательные программы по высшей математике для общеобразовательных учреждений в соответствии с ФГОС.	тировать и реализовывать образовательные программы по высшей математике для общеобразовательных учреждений в соответствии с ФГОС.	ностью проектировать и реализовывать образовательные программы по высшей математике для общеобразовательных учреждений в соответствии с ФГОС.	ческие задания Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
--	---	---	---	--

способностью к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания (ОПК-5);

Компоненты компетенции	Формы и средства формирования
Знает способы решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа
Умеет применять способы решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа
Владеет способностью решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа

Оценка уровней освоения компетенции ОПК-5

Уровни освоения компетенции	Знает	Умеет	Владеет	Средства оценивания
Пороговый уровень	способы решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях типовой учебной и внеучебной деятельности	решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях типовой учебной и внеучебной деятельности	способностью решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях типовой учебной и внеучебной деятельности	Письменные КР Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
Средний уровень	способы решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях любой учебной и внеучебной деятельности	решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях любой учебной и внеучебной деятельности	способностью решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях любой учебной и внеучебной деятельности	Письменные КР Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
Продвинутый уровень	способы творческого решения задач воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях любой учебной и внеучебной деятельности	творчески решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях любой учебной и внеучебной деятельности	способностью творчески решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в условиях любой учебной и внеучебной деятельности	Письменные КР Индивидуальные творческие задания Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест

Выпускник должен обладать следующими специальными компетенциями (СК):

- владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-1);

Компоненты компетенции	Формы и средства формирования
Знает возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов;	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа
Умеет использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов;	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа
Владеет способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов;	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа

Оценка уровней освоения компетенции СК-1

Уровни освоения компетенции	Знает	Умеет	Владеет	Средства оценивания
Пороговый уровень	возможности образовательной среды в стандартных типовых ситуациях для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	использовать возможности образовательной среды в стандартных типовых ситуациях для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	способностью использовать возможности образовательной среды в стандартных типовых ситуациях для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	Письменные КР Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест

Средний уровень	возможности образовательной среды в новых нестандартных ситуациях для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	использовать возможности образовательной среды в новых нестандартных ситуациях для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	способностью использовать возможности образовательной среды в новых нестандартных ситуациях для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	Письменные КР Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
Продвинутый уровень	Возможности творческого использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	творчески использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	способностью творчески использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых предметов	Письменные КР Индивидуальные творческие задания Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест

– владеет культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой, способен понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между различными математическими дисциплинами, реализовывать основные методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения учебных и научных проблем, пользоваться языком математики, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания (СК-2);

Компоненты компетенции	Формы и средства
------------------------	------------------

	формирования
Знает формы, методы и средства организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей	Лекции, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Умеет применять формы, методы и средства организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей	Лекции, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
Владеет способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	Лекции, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа

Оценка уровней освоения компетенции

Уровни освоения компетенции	Знает	Умеет	Владеет	Средства оценивания
Пороговый уровень	формы, методы и средства организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей в условиях решения типовых профессиональных задач	организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности в условиях решения типовых профессиональных задач	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности в условиях решения типовых профессиональных задач	Письменные КР Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
Средний уровень	формы, методы и средства организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и самостоятельности, развития	организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности в	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие	Письменные КР Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест

	творческих способностей условиях решения любых профессиональных задач	условиях решения любых профессиональных задач	способности в условиях решения любых профессиональных задач	
Продвинутый уровень	формы, методы и средства творческой организации сотрудничества обучающихся, поддерживания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей условиях решения любых профессиональных задач	творчески подходить к организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей в условиях решения любых профессиональных задач	способностью творчески подходить к организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей в условиях решения любых профессиональных задач	Письменные КР Индивиду- альные твор- ческие зада- ния Подготовка проекта AST – тест, Fero - тест

- владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем, понимать критерии качества математических исследований, принципы экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий (СК-4);

Компоненты компетенции	Формы и средства формирования
Знает формы, методы и средства организации сотрудничества обучающихся, поддерживания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа
Умеет применять формы, методы и средства организации сотрудничества обучающихся, поддерживания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа
Владеет способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	Лекции, практические занятия, вне-аудиторная самостоятельная работа

--	--

Оценка уровней освоения компетенции СК-4

Уровни освоения компетенции	Знает	Умеет	Владеет	Средства оценивания
Пороговый уровень	формы, методы и средства организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей условиях решения типовых профессиональных задач	организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности в условиях решения типовых профессиональных задач	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности в условиях решения типовых профессиональных задач	Письменные КР Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
Средний уровень	формы, методы и средства организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей условиях решения любых профессиональных задач	организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности в условиях решения любых профессиональных задач	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности в условиях решения любых профессиональных задач	Письменные КР Подготовка проекта AST – тест, Феро - тест
Продвинутый уровень	формы, методы и средства творческой организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности,	творчески подходить к организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности, инициативности и	способностью творчески подходить к организации сотрудничества обучающихся, поддержания их активности,	Письменные КР Индивидуальные творческие задания

	инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей в условиях решения любых профессиональных задач	самостоятельности, развития творческих способностей в условиях решения любых профессиональных задач	инициативности и самостоятельности, развития творческих способностей в условиях решения любых профессиональных задач	Подготовка проекта AST – тест, Fero - тест
--	--	---	--	--

Частно-предметные результаты:

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования;
- сущность и структуру образовательных процессов;
- особенности реализации педагогического процесса в условиях поликультурного и полиэтнического общества;
- теории и технологии обучения и воспитания ребенка, сопровождения субъектов педагогического процесса;
- содержание преподаваемого предмета;
- способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса;

уметь:

- учитывать в педагогическом взаимодействии различные особенности учащихся;
- проектировать образовательный процесс с использованием современных технологий, соответствующих общим и специфическим закономерностям и особенностям возрастного развития личности;
- осуществлять педагогический процесс в различных возрастных группах и различных типах образовательных учреждений;
- проектировать элективные курсы с использованием последних достижений наук;
- использовать в образовательном процессе разнообразные ресурсы, в том числе потенциал других учебных предметов;
- организовывать внеучебную деятельность обучающихся;

владеть:

- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.);
- способами проектной и инновационной деятельности в образовании;
- различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

4. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО КУРСУ

«Дифференциальные уравнения»

I. Основные понятия

Геометрические и физические задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям и системам обыкновенных дифференциальных уравнений. Математическая постановка задачи об их интегрировании. Общее, частное и особое решения. Первый и общий интегралы системы дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теоремы существования и проблема единственности решения задачи Коши.

II. Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения

Интегрируемые типы уравнений первого порядка, разрешенные относительно производной (уравнения с разделяющимися переменными, уравнения в полных дифференциалах, однородные уравнения, линейные уравнения). Интегрируемые типы уравнений высших порядков, допускающие понижение порядка.

III. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка и линейные системы

Общие свойства решений. Принцип суперпозиции и следствия из него. Фундаментальная система решений и структура общего решения. Определитель Вронского. Интегрирование линейных уравнений с помощью рядов. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида. Явление резонанса.

4.1. Распределение учебного времени по видам занятий

Таблица 5

№п/п	Темы дисциплины	Лекции	Практич. Занятия	СРС
1	Элементы общей теории дифференциальных уравнений. Основные понятия: общее, частное и особое решения. Первый и общий интегралы системы дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теоремы существования и проблема единственности решения задачи Коши. Интегрируемые типы уравнений первого порядка. Интегрируемые типы уравнений высших порядков, допускающие понижение порядка	12	12	24
2	Линейные уравнения высших порядков Общие свойства решений. Фундаментальная система решений и структура общего решения. Определитель Вронского. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида. Явление резонанса	12	12	24
3	Системы дифференциальных уравнений и их приложения. Нелинейные системы. Сведение к уравнению n -го порядка. Линейные системы. Метод Эйлера. Понятие об устойчивости движения. Уравнения с частными производными первого порядка.	12	12	24
	Итого	36	36	72

4.2. Лекции

Таблица 6

Наименование темы, содержание	Лекции
Элементы общей теории дифференциальных уравнений	
Основные понятия. Поле направлений.	2
Интегрируемые уравнения первого порядка.	6
Уравнения высших порядков	2
Теорема существования и единственности	2
Линейные уравнения	
Пространство решений. Фундаментальные системы решений.	4
Неоднородное уравнение. Методы решения.	4
Линейное уравнение второго порядка. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье.	4
Системы дифференциальных уравнений	
Нелинейные системы. Сведение к уравнению n -го порядка.	2
Линейные системы. Метод Эйлера.	4
Понятие об устойчивости движения. Уравнения с частными производными первого порядка.	2
Итого	36

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 6

№ зан.	Тема занятий	Часы	Самостоятельные работы
1	Основные понятия. Поле направлений	2	
2-3	Уравнения с разделяющимися переменными	4	Уравнения с разделяющимися переменными
4	Однородные уравнения	2	
5	Линейные уравнения	2	
6-7	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель	2	Однородные и линейные уравнения
8	Разные типы уравнений первого порядка	2	
9	Контрольная работа № 1	2	
10-11	Уравнения высших порядков	4	
12-13	Линейные уравнения с постоянными коэффициентами	4	Уравнения высших порядков
14-15	Нелинейные системы	2	
16	Линейные однородные системы. Метод Эйлера.	2	
17-18	Линейные неоднородные системы	2	
19.	Особые точки. Понятие об устойчивости	2	
20.	Уравнения с частными производными первого порядка.		
21	Контрольная работа № 2	2	
22	Приложения дифференциальных уравнений	2	
	Итого	36	

4.3 Разделы базового обязательного модуля дисциплины и трудоемкость по видам занятий

/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Общая трудоёмкость	Виды учебной работы, вклю- чая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успевае- мости Форма про- межуточной атте- стации
					Учебная работа		В.т.ч. интерак- тивных форм	
					Всего, ч	лекции		
	Дифференциальные уравнения 1го по- рядка			24	12	12	6	Тест/зачет
	Дифференциальные уравнения высших порядков			24	12	12	4	Тест/зачет
	Системы дифферен- циальных уравнений			24	12	12	6	Тест/зачет
	Итого, ч:			72	36	36	16	
Из них % интерактивных заня- тий				20				

Профессионально-образовательная программа

Таблица 4

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Элементы общей теории дифференциальных уравнений	Основные понятия: общее, частное и особое решения. Первый и общий интегралы системы дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теоремы существования и проблема единственности решения задачи Коши. Интегрируемые типы уравнений первого порядка. Интегрируемые типы уравнений высших порядков, допускающие понижение порядка.
2	Линейные уравнения высших порядков	Общие свойства решений. Фундаментальная система решений и структура общего решения. Определитель Вронского. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида. Явление резонанса.
3	Системы дифференциальных уравнений и их приложения.	Нелинейные системы. Сведение к уравнению n -го порядка. Линейные системы. Метод Эйлера. Понятие об устойчивости движения. Уравнения с частными производными первого порядка.

5. Основные образовательные технологии.

В процессе изучения дисциплины « Дифференциальные уравнения» используются традиционные, компьютерные и интерактивные технологии обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Характеристика самостоятельной работы студентов

Общая продолжительность СРС, предусмотренная учебным планом направления 44.03.05 – «Педагогическое образование» по дисциплине «Дифференциальные уравнения» для очной формы обучения, а также распределение учебного времени по отдельным темам представлены в таблице выше.

СРС включает следующие виды работ:

- ◆ подготовка к сдаче экзамена;
- ◆ подготовка к аудиторным контрольным работам;
- ◆ регулярное выполнение домашних заданий;
- ◆ регулярную подготовку к фронтальному теоретическому опросу;

По результатам СРС применяются следующие виды контроля:

- ◆ зачет;
- ◆ аудиторная контрольная работа;
- ◆ аудиторная самостоятельная работа.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Вопросы по курсу «Дифференциальные уравнения» к экзамену

1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Поле направлений уравнений первого порядка.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные уравнения.
5. Линейные уравнения первого порядка.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Интегрирующий множитель.
8. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
9. Теорема существования и единственности решения уравнения первого порядка.
10. Огибающие и особые решения.
11. Теорема существования и единственности решения линейного уравнения n - го порядка. Пространство решений однородного линейного уравнения.
12. Фундаментальные системы решений. Общее решение. Определитель Вронского.
13. Формула Остроградского.
14. Неоднородное линейное уравнение и вид его общего решения.
15. Метод вариации постоянных.
16. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
17. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.
18. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
19. Основные понятия системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности.
20. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье.
21. Интегрирование систем уравнений приведением к одному дифференциальному уравнению.
22. Первые интегралы системы.
23. Симметрическая форма системы дифференциальных уравнений.
24. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений.
25. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных.
26. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
27. Методы интегрирования линейных неоднородных систем с постоянными коэффициентами (метод подбора, метод Даламбера).
28. Особые точки линейной однородной системы второго порядка. Понятие об устойчивости.
29. Уравнения в частных производных первого порядка.

7.2 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ:

Вариант 1 1. $(xy^2 - x)dx + (y + xy)dy = 0$. 2. $y' = 2x(x^2 + y)$. 3. $(2x^3 - xy^2)dx + (2y^3 - x^2y)dy = 0$. 4. $y'' - 3y' + 2y = e^x(3 - 4x)$. 5. $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y \\ \frac{dy}{dt} = 3x + 4y \end{cases}$	Вариант 2 1. $y' - xy^2 = 2xy$. 2. $(xy' - 1)\ln x = 2y$. 3. $\frac{xdy}{x^2 + y^2} = \left(\frac{y}{x^2 + y^2} - 1\right)dx$. 4. $y'' - 4y' + 4y = 2(\sin 2x + x)$. 5. $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x - y \\ \frac{dy}{dt} = y - 4x \end{cases}$
Вариант 3 1. $y' = \frac{1 + y^2}{xy(1 + x^2)}$. 2. $y = x(y' - x \cos x)$. 3. $e^y dx + (xe^y - 2y)dy = 0$. 4. $y'' + 2y' + 5y = -\frac{17}{2}\cos 2x$. 5. $\begin{cases} \frac{dx}{dt} + x - 8y = 0 \\ \frac{dy}{dt} - x - y = 0 \end{cases}$	Вариант 4 1. $y - xy' = b(1 + x^2y')$. 2. $(2x + 1)y' = 4x + 3y$. 3. $\frac{xdx + ydy}{\sqrt{x^2 + y^2}} = \frac{ydx - xdy}{x^2}$. 4. $2y'' + 5y' = 0, 1e^{-2,5x} - 25\sin 2,5x$. 5. $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + y \\ \frac{dy}{dt} = 3y - 2x \end{cases}$
Вариант 5 1. $\ln \cos y dx + xtgy dy = 0$. 2. $(x + y^2)dy = y dx$. 3. $(2 - 9xy^2)xdx + (4y^2 - 6x^3)ydy = 0$. 4. $y'' + y = \sin x - 2e^{-x}$. 5. $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x - 3y \\ \frac{dy}{dt} = 3x + y \end{cases}$	

7.3 Примерная тематика курсовых работ

1. Из истории развития дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения Якоби и Риккати.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро.
4. Особые точки дифференциальных уравнений вида $\frac{dy}{dx} = \frac{P(x,y)}{Q(x,y)}$.
5. Аналитические критерии для различения типов особой точки системы дифференциальных уравнений второго порядка. Краевые задачи для линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
7. Линейные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами.
8. Автономные системы дифференциальных уравнений.
9. Устойчивость решений дифференциальных уравнений.
10. Устойчивость системы дифференциальных уравнений. Второй метод Ляпунова.
11. Операционный метод решения дифференциальных уравнений.
12. Приложения дифференциальных уравнений.
13. Решение уравнений с помощью степенных рядов.
14. Метод Фурье.

8. Методические рекомендации для студентов

Студент, изучающий дисциплину «Дифференциальные уравнения», должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В данном курсе изучаются обыкновенные дифференциальные уравнения для функций от одной переменной и их системы.

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы,
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе),
- подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на лекциях и практических занятиях,
- подготовку к практическим, самостоятельным работам, экзамену.

При подготовке к практическим и лекционным занятиям необходимо повторять ранее изученный материал. Обычно придерживаются следующей схемы: изучение материала лекции по конспекту в тот же день, когда была прослушана лекция; повторение материала накануне следующей лекции, проработка учебного материала по конспектам лекций, учебной и научной литературе, подготовка ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, подготовка к практическому заня-

тию, решение задач. Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю, ведущему занятия.

9. Методические рекомендации преподавателям

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» изучается на отделении в течение одного семестра и предусматривает чтение лекционного материала, проведение практических занятий, контрольных работ, и экзамена. Учебный материал данной дисциплины является базой для усвоения других дисциплин, связанных с высшей математикой. Курс предусматривает изучение основных методов дифференцирования и интегрирования функций от одной и нескольких переменных.

Данный курс решает и воспитательные задачи. Знания, полученные при изучении дисциплины «Дифференциальные уравнения» помогают увидеть неразрывную связь всех разделов высшей математики и физики, необходимые для успеха в учебной деятельности: самостоятельность, инициативность, дисциплинированность.

При подготовке к лекции необходимо четко определить план раскрываемой темы, проработать несколько рекомендуемых источников литературы, выделить главное, составить логически связанный рассказ, отдельно остановиться на новых терминах и понятиях, продумать какой наглядный материал и инновационные технологии можно использовать во время раскрытия темы. Желательно при объяснении темы обращаться к жизненному опыту студентов и часть лекции проводить в виде беседы, во время которой студенты могли бы высказать свою точку зрения на тот или иной вопрос. После раскрытия каждого пункта лекции желательно сделать небольшое резюме, а по окончании лекции – вывод.

При подготовке к практическому занятию четко продумать цели и задачи занятия, его ход, представлять какие материалы необходимы для проведения практических занятий. Необходимо также составить контрольные вопросы по изучаемой теме и проверить степень усвоения материала. Это может быть устный фронтальный или индивидуальный или письменный опрос.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

дис-

Основная литература

1. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. - М.: Издательство ЛКК, 2008.
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. - М. Издательство ЛКИ, 2008.
3. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.

Дополнительная литература

1. Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Издательство ЛКИ, 2006.
2. Сабитов К.Б. Функциональные, дифференциальные и интегральные уравнения. – М.: Высшая школа, 2005.

Интернет-ресурсы содержащие справочную информацию

1. Интернет-библиотека Московского Центра непрерывного математического образования: <http://ilib.mccme.ru>
2. Большая Научная Библиотека: <http://www.sci-lib.com>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерное и мультимедийное оборудование (компьютер, сканер, принтер, мультимедийный проектор) для представления лекций и проведения практических занятий.

12. Рейтинг-план дисциплины

Дифференциальные уравнения

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление Педагогическое образование «Физика и математика»

курс II, семестр 4 201_ /201_ гг.

Количество часов по учебному плану 144, в т.ч. аудиторная работа 72, самостоятельная работа 72.

Преподаватель: Мукимов В. Р., к. ф.-м. н., доцент

Кафедра: Высшей и прикладной математики

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Линейные уравнения первого порядка				
Текущий контроль				
1. Посещение лекционных занятий			0	6
2. Проверка конспектов лекций			0	5
Рубежный контроль				
1. Блок 4 (коллоквиум)			0	10
Модуль 2. Уравнения высших порядков				
Текущий контроль				
1. Посещение лекционных занятий			0	6
2. Проверка конспектов лекций			0	5
Рубежный контроль				
1. Блок 4 (коллоквиум)			0	10
Модуль 3. Системы линейных дифференциальных уравнений				
Текущий контроль				
1. Посещение лекционных занятий			0	6
2. Проверка конспектов лекций			0	5
Рубежный контроль				
1. Блок 4 (коллоквиум)			0	10
Модуль 4. Уравнения в частных производных первого порядка				
Текущий контроль				
1. Посещение лекционных занятий			0	6
2. Проверка конспектов лекций			0	5
Рубежный контроль				
1. Блок 4 (коллоквиум)			0	10
Модуль 5. Нелинейные системы				
Текущий контроль				
1. Посещение лекционных занятий			0	8
2. Проверка конспектов лекций			0	6
Рубежный контроль				
1. Блок 5 (коллоквиум)			0	10
Поощрительные баллы				
1. Участие в обсуждении тем				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	–6

2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	–10
Итоговый контроль				
2. Экзамен	30	1		30

Утверждено на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Преподаватель _____