

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра математики и методики обучения математике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление/специальность подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) или специализация образовательной программы
Математика

Квалификация (степень) выпускника
БАКАЛАВР

Очная форма обучения

Красноярск 2020

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом Е.И. Ганжа.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математики и методики обучения математике в вузе

«06» мая 2020, протокол № 8

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"20" мая 2020, протокол №8



Председатель



С.В. Бортоновский

Пояснительная записка.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Рабочая программа по дисциплине «Дифференциальные уравнения» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 121 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н. Программа составлена в соответствии со стандартом РПД в КГПУ им. В.П. Астафьева, утвержденным Учёным советом университета 14.04.2020 (протокол №3). Данная дисциплина Б1.В.ОД.21 «Дифференциальные уравнения» включена в список дисциплин из раздела «Вариативная часть» учебного плана по очной форме обучения в 7 семестре (4 курс).

2. Общая трудоемкость дисциплины – в з.е., часах и неделях.

Общий объем времени, отводимый на изучение дисциплины – 3 зачетных единицы или 108 часов. На аудиторную работу (контактные часы) отводится 44 часа, в том числе, 18 ч. лекций, 26 ч. практических занятий, на самостоятельную работу – 28 часа. Контроль знаний – в форме экзамена. Предусмотрено построение индивидуальных планов (в пределах трудоёмкости дисциплины).

3. Цель освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины: овладение базовыми предметными знаниями, основными методами доказательства и методами решения базовых задач курса; формирование готовности решать межпредметные и практико-ориентированные задачи на основе использования известных базовых предметных знаний и методов; овладение основными способами освоения математических знаний и способности обучить им учащихся.

4. Планируемые результаты обучения.

В результате освоения курса студенты должны знать:

- основные задачи из школьного курса физики, приводящие к дифференциальным уравнениям;
- геометрический и физический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме;
- понятия общего, частного, особого решения;
- основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их решения;
- основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественнонаучной задачи; основные понятия теории линейных уравнений;

- структуру общего решения линейных уравнений 2-го порядка;
 - методы решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами;
- уметь:*
- исследовать поведение решения дифференциального уравнения 1-го порядка с помощью изоклин;
 - применять теорему существования и единственности решения задачи Коши уравнения 1-го порядка для исследования дифференциальных уравнений;
 - решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка;
 - решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка;
 - решать задачу Коши для упомянутых уравнений;
 - построить и исследовать дифференциальную модель явления или процесса;
 - доказывать основные теоремы;
 - находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида;
 - применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений;
 - исследовать колебательные процессы с помощью дифференциальных уравнений.

Требования к результатам освоения курса выражаются в формировании и развитии следующих компетенций:

- готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетентность)
Задача: расширение и углубление понятий, используемых в школьном курсе математики и физики (геометрический и механический смысл производной, уравнение связывающее переменную величину и скорость ее изменения, закон изменения физической величины)	Знать: основные задачи из школьного курса физики, приводящие к дифференциальным уравнениям; геометрический и физический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме; понятия общего, частного, особого решения	ПК-1 ПК-2
	Уметь: применять теорему существования и единственности решения задачи Коши уравнения 1-го порядка; исследовать поведение решения дифференциального уравнения 1-го порядка с помощью изокли;	
Задача: формирование способности студентов к	Знать: основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их	

решению различных задач из курса дифференциальных уравнений	решения; понятия линейной зависимости и независимости функций; определение и свойства вронскиана; структуру общего решения линейных уравнений 2-го порядка; методы решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами	ПК-1 ПК-2
	Уметь: решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка; решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка; решать задачу Коши для упомянутых уравнений; находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений;	
	Владеть навыками доказательства теорем о структуре общего решения линейных уравнений второго порядка.	
Задача: приобретение студентами опыта по применению дифференциальных уравнений для решения геометрических и естественно-научных задач	Знать: основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи	ПК-1 ПК-2
	Уметь: построить и исследовать дифференциальную модель явления или процесса; исследовать колебательные процессы с помощью дифференциальных уравнений.	

5. Контроль результатов освоения дисциплины.

Методы текущего контроля: контрольные работы, коллоквиум, посещение лекций и практических занятий.

Методы промежуточного контроля: выполнение и защита индивидуальных домашних контрольных заданий.

Итоговый контроль. Экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения задания представлены в разделе «Фонды и оценивающие средства для проведения промежуточной аттестации».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

1) Лекции и семинары контекстного типа;

2) Педагогические технологии, на основе активизации и интенсификации учебной деятельности обучающихся:

- технологии проблемного обучения;

3) Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:

- коллективный способ обучения (работа в группах);

4) Педагогические технологии на основе дидактического усовершенствования и реконструирования учебного материала:

- модульно-рейтинговое обучение;

1. Организационно-методические документы
1.1. Технологическая карта обучения дисциплине
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Направление/специальность подготовки: **44.03.01 Педагогическое образование**
Направленность (профиль) или специализация образовательной программы
«Математика»

Квалификация: бакалавр
по очной форме обучения
(общая трудоемкость 3 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов (з.е.)	Аудиторных часов				Сам. работы	Формы и методы контроля
		все го	лекц ий	прак тиче ских	семи нар ов		
Базовый раздел №1 Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.	8	4	4	0	0	4	
Тема 1.1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие о дифференциальном уравнении. Порядок уравнения. Нормальная форма уравнения. Решения и интегральные кривые. Дифференциальное уравнение как математическая модель реального процесса. Геометрическое истолкование уравнения 1-го порядка и его решений.	4	2	2	0	0	2	Коллоквиум Индивидуальное домашнее задание
Тема 1.2. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее, частное, особое решение.	4	2	2	0	0	2	
Базовый раздел №2 Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения.	32	19	6	13	0	13	
Тема 2.1. Уравнение, не содержащее искомой функции. Уравнение, не содержащее независимой переменной. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	8	4	0	4	0	4	Контрольная работа Индивидуальное домашнее

Тема 2.2. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	8	6	2	4	0	2	здание
Тема 2.3. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков и методы их решения.	5	3	1	2	0	2	
Тема 2.4. Дифференциальные уравнения в курсе средней школы. Применение дифференциальных уравнений для решения геометрических задач и задач естествознания.	11	6	3	3	0	5	
Базовый раздел №3 Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	32	21	8	13	0	11	
Тема 3.1. Общая теория.	8	4	4	0	0	4	Коллоквиум
Тема 3.2. Интегрирование однородных уравнений 2-го порядка	8	6	2	4	0	2	Контрольная работа
Тема 3.3. Методы Лагранжа и неопределенных коэффициентов при нахождении частного решения неоднородного уравнения 2-го порядка	7	4	0	4	0	3	
Тема 3.4. Колебательные процессы.	9	7	2	5	0	2	Индивидуальное домашнее задание
Форма промежуточной аттестации по учебному плану - экзамен							
Итого	108	44	18	26	0	28	

1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Введение. Данная дисциплина относится к вариативной части подготовки бакалавра по направлению 44.03.01 Педагогическое образование. Основной целью ее изучения является овладение базовыми предметными знаниями, основными методами доказательства и методами решения базовых задач курса; формирование готовности решать межпредметные и практико-ориентированные задачи на основе использования известных базовых предметных знаний и методов; овладение основными способами освоения математических знаний и способности обучить им учащихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий.

Дисциплина изучается на четвертом курсе.

Потенциал дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам профиля в современных условиях заключается в том, что современной школе нужен учитель, способный показать каким большим гуманитарным потенциалом обладает математика как учебный предмет, и готовый продемонстрировать учащимся роль и место математики в современном мире и научить их основам математического моделирования прикладных задач.

Изучению этой дисциплины предшествует дисциплины «Математика», «Математический анализ и элементы теории функций». Знания из предметной области данной дисциплины будут востребованы при изучении дисциплины «Прикладные задачи школьного курса математики».

Требования к результатам освоения курса выражаются в формировании и развитии следующих компетенций:

- готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

Формирование этих компетенций происходит в процессе осуществления следующих видов учебной и внеучебной деятельности: изучение теоретических основ дисциплины; решение практико-ориентированных задач с межпредметным содержанием.

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Данные методические рекомендации предназначены для студентов в помощь к подготовке к экзамену. Целью экзамена по данной дисциплине является контроль уровня общей математической культуры студентов и проверка их подготовленности по соответствующим разделам дисциплины.

Студенты должны: владеть основными понятиями дифференциальных уравнений; уметь охарактеризовать связь каждого из них с некоторыми понятиями математического анализа.

В соответствии с поставленными целями и требованиями к знаниям и умениям выпускников на экзамен по «Дифференциальным уравнениям» вынесено 17 вопросов. Отвечая на предложенный вопрос, необходимо раскрыть содержание вводимых понятий, проиллюстрировать их примерами и контрпримерами, показать применение теорем, в доказываемых теоремах – раскрыть значение тех или иных условий теоремы, по возможности – дать их геометрическое и физическое истолкование, возможность (или невозможность) обращения теоремы.

Разумеется, можно расширить предлагаемый план дополнительными математическими и историческими фактами, относящимися к данному вопросу.

Содержание трех вопросов, отмеченных звездочками в списке вопросов к экзамену, необходимо уметь излагать на уровне определения понятий и формулировки основных предложений.

2. Компоненты мониторинга учебных достижений студентов

2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (Б.1-Б.6)	Количество зачетных единиц/кредитов
Дифференциальные уравнения	Бакалавр	Б1.В.0Д.21	3 кредита (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: все дисциплины профессионального цикла Б.1			
Сопутствующие: прикладные задачи школьного курса математики, элементарная математика (геометрия, математический анализ), методика обучения и воспитания по профилю математика			

АЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		Min	max
Текущая работа	Коллоквиум	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Индивидуальное домашнее задание	6	10
Итого		12	20

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		Min	max
Текущая работа	Аудиторная контрольная работа	9	15
Промежуточный рейтинг-контроль	Индивидуальное домашнее задание	9	15
Итого		18	30

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 3			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущая работа	Коллоквиум	6	10
	Аудиторная контрольная работа	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Индивидуальное домашнее задание	6	10
Итого		18	30

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20%	
		min	max
Итоговый контроль	Зачет с оценкой	12	20
Итого		12	20
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	Зачтено
73 – 86	Зачтено
87 - 100	Зачтено

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики
Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
протокол № 8
от «06» мая 2020 г.
Зав. кафедрой



Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО
на заседании
научно-
методического
совета ИМФИ
протокол № 98
от «20» мая 2020
Директор



А.С. Чиганов



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Направление/специальность подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) или специализация образовательной программы

«Математика»

(квалификация (степень) «бакалавр»)

(Очная форма обучения)

Красноярск 2020

1. Назначение фонда оценочных средств.

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Дифференциальные уравнения» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

задачи:

- оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности по квалификации бакалавр, освоенных в процессе изучения данной дисциплины.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавр);

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева и его филиалах.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения»

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

- готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости включают в себя: контрольную работу, индивидуальная домашняя работа.

4.2. Критерии оценивания по оценочным средствам для текущего контроля успеваемости:

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – контрольной работе.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнены все задания контрольной работы, обучающийся опирался на теоретические знания и умения решать исследовательские задачи по геометрии	17
Обосновывает основные положения каждого этапа решения задач контрольной работы	6
Аргументирует результат, проверяет верность найденного решения задач контрольной работы	6
Решение контрольной работы сопровождается (при необходимости) верными и наглядными чертежами	6
Максимальный балл (в зависимости от степени сложности заданий)	35

5. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.1. Типовые вопросы к экзамену по дисциплине

Вопросы к коллоквиуму

(базовый раздел 1)

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Понятия дифференциального уравнения, его решения, общего и частного решений. Начальные условия. Геометрическая интерпретация решений.
3. Геометрическое истолкование дифференциального уравнения 1-го порядка. Поле направлений. Изоклины. Метод изоклин при приближенном интегрировании дифференциального уравнения.
4. Уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
7. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка. Особые решения.
8. Теорема существования и единственности решения нормальной системы уравнений. Сведение уравнения 2-го порядка к нормальной системе уравнений.

Проверяемые знания, умения, компетенции. Знание основных задач из школьного курса физики, приводящих к дифференциальным уравнениям; геометрического и физического смысла дифференциального уравнения 1-го порядка в нормальной форме; определений общего, частного, особого решений; основных типов интегрируемых уравнений 1-го порядка и методов их решения. Умение исследовать поведение решения с помощью изоклин, применять теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го порядка и нормальных систем. ОК-4, ОПК-5

Контрольная работа № 1

(базовый раздел 2)

Ориентировочный вариант

Решить уравнения:

1. $(x + y)dx + (x - y)dy = 0;$

2. $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{2};$

3. $x'y'' - y' = e^x \cdot x^2.$

4. Найти кривые, для которых сумма катетов треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная b .

5. $ydy - xdx = 0 \quad (x^2 + y^2 \neq 0):$

а) построить изоклины, соответствующие

$$k = 0, k = \pm \frac{1}{2}, k = \pm 1, k = \pm 2;$$

б) построить поле направлений;

в) провести интегральные кривые через точки $A(0;2)$ и $B(4;2)$.

Проверяемые знания, умения, компетенции. Знание основных этапов составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественнонаучной задачи. Умение решать основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка; решать уравнения высшего порядка методом понижения порядка; решать задачу Коши для упомянутых уравнений; построить математическую модель явления или процесса; изучить ее и получить решение соответствующей математической задачи; провести анализ полученного решения; строить изоклины и поле направлений для данного дифференциального уравнения. ПК-1, ПК-2.

Вопросы к коллоквиуму

(базовый раздел 3)

1. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Линейная комбинация его частных решений.
2. Определитель Вронского. Теорема об общем решении однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
3. Линейная зависимость и независимость функций в промежутке. Примеры. Теорема об определителе Вронского для линейно зависимых функций и следствия из нее.
4. Теорема об определителе Вронского линейно независимых частных решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
5. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка и его общее решение. Теорема об общем решении неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
6. Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

Контрольная работа № 2

(базовый раздел 3)

Ориентировочный вариант

1. Для уравнения $y'' - 2y' = 0$ найдите интегральную кривую, которая проходит через точку $O(0;0)$ и касается в этой точке прямой $y = bx$.
2. Проинтегрировать уравнение $y'' + y' = 2x - e^{-x} + e^x - 2 \sin x$, воспользовавшись принципом наложения при нахождении частного решения.
3. При решении одной из задач механики получили уравнение
$$x''(t) = -\frac{\lambda}{m} \cdot x(t),$$
 где m – масса тела, λ – коэффициент пропорциональности, $x(t)$ – координата тела в момент времени t . Решите уравнение. Является ли движение периодическим?

Проверяемые знания, умения, компетенции. Знание основных понятий теории линейных уравнений; структуры общего решения линейных уравнений 2-го порядка; методов решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Умение доказывать основные теоремы; находить общее и частное решение линейного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений. ПК-1, ПК-2.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия общей теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, их геометрическое истолкование. Поле направлений, изоклины. Уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.
3. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Примеры.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Примеры.
5. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка. Особые решения.*
6. Теорема существования и единственности решения нормальной системы уравнений. Сведение уравнения 2-го порядка к нормальной системе уравнений.*
7. Понятие об однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнениях высших порядков с переменными коэффициентами. Теорема существования и единственности их решения.*
8. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Линейная комбинация его частных решений.
9. Определитель Вронского. Теорема об общем решении однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
10. Линейная зависимость и независимость функций в промежутке. Примеры. Теорема об определителе Вронского для линейно зависимых функций и следствия из нее.
11. Теорема об определителе Вронского линейно независимых частных решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
12. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка и его общее решение. Теорема об общем решении неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
13. Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Принцип наложения.

14. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами, его характеристическое уравнение. Общее решение в зависимости от корней характеристического уравнения.
15. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Подбор частного решения.
16. Дифференциальные уравнения как математические модели. Дифференциальное моделирование при изучении колебательных процессов (свободные колебания).
17. Дифференциальное моделирование при изучении колебательных процессов (вынужденные колебания).

Варианты контрольных работ

Контрольная работа №1 (базовый раздел 2)

Вариант 1

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1. $xy' - y = (x + y)\ln\left[\frac{x + y}{x}\right]$;
2. $x^2 y^2 y' + 1 = y$;
3. $x^2 y' + xy + 1 = 0$;
4. Найдите частное решение: $xy'' = 1 + x^2$, $y(1) = 0$, $y'(1) = 0$.
5. Найти кривые, для которых сумма катетов треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная ϵ .
6. $x dy - y dx = 0$ ($x^2 + y^2 \neq 0$)
 - а) построить изоклины, соответствующие $k = 0$, $k = \pm \frac{1}{2}$, $k = \pm 1$, $k = \pm 2$;
 - б) построить поле направлений;
 - в) провести интегральные кривые через точки $A(1, 1)$, $B(0, 2)$

Вариант 2

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1. $y' - y \operatorname{ctg} x = \sin x$;
2. $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y$;
3. $y' + \sqrt{\frac{1 - y^2}{1 - x^2}} = 0$.
4. Найдите частное решение: $y''(x + 3) + y' = 0$, $y(-2) = 1$, $y'(-2) = 1$.

5. Найти кривые, у которых нормаль совпадает с радиус вектором точки касания.
6. $ydy + xdx = 0$ ($x^2 + y^2 \neq 0$)
- а) построить изоклины, соответствующие $k=0$, $k = \pm\frac{1}{2}$, $k = \pm 1$, $k = \pm 2$;
- б) построить поле направлений;
- в) провести интегральные кривые через точки А(2,0), В(1,3)

Вариант 3

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1. $(x + y)dx + (x - y)dy = 0$;
2. $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{2}$;
3. $(2e^y - x)y' = 1$.
4. Найдите частное решение: $xy'' - y' = e^x \cdot x^2$, $y(1)=0$, $y'(1)=0$.
5. Найти кривые, для которых расстояние от начала координат до точки кривой равно длине отрезка касательной, заключенного между этой точкой и осью абсцисс.
6. $dy = (x^2 + y^2)dx$
- а) построить изоклины, соответствующие $k=0$, $k = \pm\frac{1}{2}$, $k = \pm 1$, $k = \pm 2$;
- б) построить поле направлений;
- в) провести интегральные кривые через точки А(0,0), В(0,1).

Контрольная работа №2 (базовый раздел 3)

Вариант 1

Найти общее решение следующих уравнений:

- (1) $y'' + 2y' - 3y = x^2 e^x$;
- (2) $y'' + y = x \sin x$;
- (3) $y'' - 5y' = 3x^2 + \sin 5x$;
- (4) $4y'' - y = x^3 - 24x$.

Вариант 2

Найти общее решение следующих уравнений:

$$(1) y'' - 2y' + y = 6xe^x;$$

$$(2) y'' - 9y = e^{3x} \cos x;$$

$$(3) y'' - 4y' + 8y = e^{2x} + \sin 2x;$$

$$(4) y'' + 7y' + 12y = 24x^2 + 16x - 15.$$

Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине.

Анализ развития компетенций бакалавров в процессе изучения дисциплины планируется провести по результатам зачета в соответствии с учебным планом. Предложения по совершенствованию содержания курса дисциплины: планируется провести по результатам изучения дисциплины в соответствии с учебным планом.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__/_/____
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

Программа одобрена на заседании кафедры-разработчика

«__» ____ 20__ г., протокол № _____

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой _____

(ф.и.о., подпись)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

«__» ____ 20__ г., протокол № _____

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой _____

(ф.и.о., подпись)

Одобрено НМСС(Н)

«__» ____ 20__ г.

Председатель _____

(ф.и.о., подпись)

4. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальные уравнения»

Направление/специальность подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) или специализация образовательной программы «Математика»

Квалификация: бакалавр

очная форма обучения

	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/то чек доступа
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА			
1	Бермант, Анисим Федорович. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 16-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература)	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	25
2	Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Текст] : учебник. Ч. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - 6-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2001. - 464 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература)	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	8
3	Индивидуальные домашние задания по курсу "Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными" [Текст] : методическая разработка / сост. Е. Н. Михалкин. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. -	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	134

	32 с.		
4	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2-х ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М. : ОНИКС. - ISBN 978-5-488-01681-1. Ч. 2. - 2008. - 448 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
5	Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. [Текст] : лекции и практикум / ред. И. М. Петрушко. - 2-е изд., стер. - СПб. ; М. : Лань, 2008. - 608 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
6	Дифференциальные уравнения : учебник / . - 4-е изд. - Москва : Физматлит, 2002. - 252 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 6). - ISBN 978-5-9221-0277-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=145012	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальны й неограниченный доступ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА			
1	Филиппов, Алексей Федорович. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Филиппов. - 5-е изд., испр. - М. : Наука, 1979. - 128 с. : ил.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	24
2	Степанов , В. В. Курс дифференциальных уравнений [Текст] : учебник для гос. ун-тов / В. В. Степанов . - 5-е изд. - М. ; Л. : Гос. изд-во технико-теорет. лит-ры, 1950. - 467 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	12
3	Матвеев, Н. М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. М. Матвеев. - 6-е изд., испр. и	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50

	доп. - Мн. : Вышэйшая школа, 1987. - 319 с.		
4	Никольский, Сергей Михайлович. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс [Текст] : учебное пособие / С. М. Никольский. - М. : Просвещение, 2010. - 350 с. : ил. - (Элективные курсы).	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	5
5	Ельцов, А.А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 197 с. : ил. - Библиогр.: с.89-90 - ISBN 978-5-4332-0128-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480606	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальны й неограниченный доступ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ			
1	Применение обыкновенных дифференциальных уравнений в задачах естествознания [Текст] : методические рекомендации / сост. Е. И. Ганжа ; отв. исполн. М. В. Елин. - Красноярск : Красноярский ордена "Знак Почета" ГПИ, 1990. - 32 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50
2	Рыбаков, К.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Практический курс : учебное пособие / К.А. Рыбаков, А.С. Якимова, А.В. Пантелеев. - Москва : Логос, 2010. - 384 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-465-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84753	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальны й неограниченный доступ

4.2. Карта материально-технической базы дисциплины «Дифференциальные уравнения»

Направление/специальность подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) или специализация образовательной программы
«Математика»

Квалификация: бакалавр
очная форма обучения

Аудитория	Оборудование
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10	Проектор-1шт., учебная доска-2шт., компьютер -1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11а	Маркерная доска-1шт., компьютер-7шт., доска учебная-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-06	Компьютер с выходом в интернет – 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-19	Маркерная доска-2шт., интерактивная доска-1шт., проектор-1шт., ноутбук-10шт., телевизор- 1шт., компьютер- 2шт., МФУ-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-02	Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-11	Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-13, 3-14	Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-15	Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия,

	<p>контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)</p>
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-01	Учебная доска-1шт., библиотека
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-02	Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-11	Учебная доска-1шт.
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-01 Отраслевая библиотека	Копир-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017