

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
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**

по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы  
«Математика и информатика»

(квалификация (степень) «бакалавр»)

*(очная форма обучения)*

Красноярск 2019

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

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

«20» мая 2015 г., протокол №9

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"27" мая 2015 г., протокол №9



Председатель



С.В. Бортновский

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

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

«18» мая 2016 г., протокол №9

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"20" мая 2016 г., протокол №9



Председатель



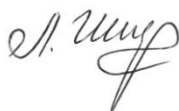
С.В. Бортниковский

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

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

«17» мая 2017 г., протокол №7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"24" мая 2017 г., протокол №8



Председатель



С.В. Бортниковский

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

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

«21» мая 2018 г., протокол №8

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"8" июня 2018 г., протокол №9

Председатель



С.В. Бортоновский



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

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

«08» мая 2019 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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



"16" мая 2019 г., протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

**Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2016/2017 учебный год:

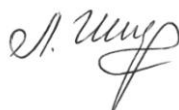
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

протокол № 9 от «18» мая 2016 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«20» мая 2016 г. Протокол № 9

Председатель



С.В. Бортновский



### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2017/2018 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

протокол № 17 от «18» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«24» мая 2017 г. Протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский





### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297(п)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики обучения математике в вузе

протокол № 8 от «21» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«08» июня 2018 г. Протокол № 9

Председатель



С.В. Бортоновский



## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

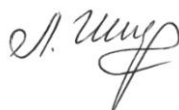
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования РФ» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

2. На титульном листе РПД и ФОС изменено название кафедры разработчика «Кафедра математики и методики обучения математике» на основании решения Ученого совета КГПУ им. В.П. Астафьева «О реорганизации структурных подразделений университета» от 01.06.2018

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике протокол № 1 от « 05 » сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«12» сентября 2018 г. Протокол № 1

Председатель



С.В. Бортовский



## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике в вузе

протокол № 7 от «08» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева  
«16» мая 2019 г. Протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский



### 3. Пояснительная записка.

1. Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование и Профессионального стандарта педагога. Дисциплина «Дифференциальные уравнения» (индекс – Б1.В.ДВ.13.01) является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана и изучается в 9 семестре.

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.), в том числе, 40 ч. лекций, 40 ч. практических занятий, 28 ч. самостоятельной работы, экзамен

3. Цели 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 естественно-научной 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:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

- готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);

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

Таблица

### 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	Проекция задачи на компетенции  ОК-4 ОПК-5
	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 решению различных задач из курса дифференциальных уравнений	Знать: основные типы интегрируемых уравнений 1-го порядка и методы их 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	ОК-4 ОПК-1 ОПК-5
	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	

	<p>постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида; применять метод Лагранжа для решения неоднородных линейных уравнений;</p> <p>Владеть навыками доказательства теорем о структуре общего решения линейных уравнений второго порядка.</p>	
<p>Задача: приобретение студентами опыта по применению дифференциальных уравнений для решения геометрических и естественно-научных задач</p>	<p>Знать: основные этапы составления дифференциальных уравнений по условию геометрической и естественно-научной задачи</p> <p>Уметь: построить и исследовать дифференциальную модель явления или процесса; исследовать колебательные процессы с помощью дифференциальных уравнений.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-5 ПК-2</p>

## 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;

### 3.1. Организационно-методические документы

#### 3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине (Приложение 4).

### 3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы  
«Математика и информатика»**

Квалификация: бакалавр

**по очной форме обучения**

(общая трудоемкость 4 з.е.)

Модули. Наименование разделов и тем	Всего часов (з.е.)	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		все го	лекц ий	прак тиче ских	лабо рат. рабо т		
<b>Модуль №1 Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.</b>	22	18	10	8	0	4	
<b>Тема 1.1.</b> 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.	11	9	5	4	0	2	Коллоквиум  Индивидуальное домашнее задание
<b>Тема 1.2.</b> Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее, частное, особое решение.	11	9	5	4	0	2	
<b>Модуль №2 Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения.</b>	44	28	14	14	0	16	
<b>Тема 2.1.</b> Уравнение, не содержащее искомой функции. Уравнение, не содержащее независимой переменной. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	10	6	2	4	0	4	Контрольная работа  Индивидуальное домашнее задание

<b>Тема 2.2.</b> Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.	10	6	4	2	0	4	
<b>Тема 2.3.</b> Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков и методы их решения.	12	8	4	4	0	4	
<b>Тема 2.4.</b> Дифференциальные уравнения в курсе средней школы. Применение дифференциальных уравнений для решения геометрических задач и задач естествознания.	12	8	4	4	0	4	
<b>Модуль №3</b> <b>Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.</b>	42	34	16	18	0	8	
<b>Тема 3.1.</b> Общая теория.	8	6	4	2	0	2	Коллоквиум
<b>Тема 3.2.</b> Интегрирование однородных уравнений 2-го порядка	8	6	2	4	0	2	Контрольная работа
<b>Тема 3.3.</b> Методы Лагранжа и неопределенных коэффициентов при нахождении частного решения неоднородного уравнения 2-го порядка	12	10	4	6	0	2	Индивидуальное домашнее задание
<b>Тема 3.4.</b> Колебательные процессы.	14	12	6	6	0	2	
<b>Итого</b>	108	80	40	40	0	28	

### 3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Введение. Данная дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 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 пятом 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:*

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

- готовность признавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);

- 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.

### **3.1.3. 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.

**3.1.4. Темы курсовых работ.** Не предусмотрены учебным планом.

## **3.2. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся**

### **3.2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины.**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА**

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.ДВ.13.01	4 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			

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20 %	
		Min	max
Текущий контроль	Коллоквиум	6	10
Текущий контроль	Индивидуальное домашнее задание	6	10
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>20</b>

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		Min	max
Текущий контроль	Аудиторная контрольная работа	9	15
Текущий контроль	Индивидуальное домашнее задание	9	15
<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>30</b>

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 3			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущий контроль	Индивидуальное домашнее задание	6	10
	Аудиторная контрольная работа	6	10
Промежуточный контроль	Коллоквиум	6	10
Итого		<b>18</b>	<b>30</b>

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 20%	
		min	max
Промежуточный контроль	Экзамен	<b>12</b>	<b>20</b>
Итого		<b>12</b>	<b>20</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

<i>Общее количество набранных баллов*</i>	<i>Академическая оценка</i>
<b>60 – 72</b>	<b>3 (удовлетворительно)</b>
<b>73 – 86</b>	<b>4 (хорошо)</b>
<b>87 – 100</b>	<b>5 (отлично)</b>

\*При количестве рейтинговых баллов более 100, необходимо рассчитывать рейтинг учебных достижений обучающегося для определения оценки кратно 100 баллов.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 «21» мая 2018 г.

Зав. кафедрой



Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО  
на заседании  
научно-  
методического  
совета ИМФИ  
протокол № 9  
от «08» июня  
2018 г.  
Директор



А.С. Чиганов



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

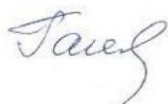
Направленность (профиль) образовательной программы

«Математика и информатика»

(квалификация (степень) «бакалавр»)

*(Очная форма обучения)*

Составители:



Ганжа Е.И., доцент кафедры  
математики и методики обучения  
математики

**Красноярск 2018**

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Математика и информатика.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, установленных в Положении о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной 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 образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.

15.05.2018

Эксперт-работодатель,  
директор МАОУ гимназия №14



Шуляк Н.В.

## **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 44.03.05 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:**

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

- готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2).

## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
(ОК-4) способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Общекультурные основы профессиональной деятельности; Иностранный язык; Элементарная математика (алгебра); Математическая логика; Дискретная математика; Прикладные задачи школьного курса математики; Олимпиадные задачи по математике; История математики; История математического образования; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Педагогическая практика интерна; Методика обучения и воспитания по профилю математика.	Текущий контроль успеваемости	4 7 1 5	Контрольная работа № 1 и 2 Коллоквиумы
(ОПК-1) готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной	Социология; Психология; Педагогика; Современные технологии обучения; Математика; Физика; Теория вероятностей и математическая статистика; Математическая логика; Геометрия; Математический анализ и элементы теории функций; Алгебра; Элементарная математика; Языки и методы программирования; Информационные системы и сети; Информационные и коммуникационные технологии в образовании; Профильное исследование в области математики; Теория функций действительного переменного; Основные структуры математического анализа; Основы теории функций комплексного переменного; Теория аналитических функций; Элементарная	Текущий контроль успеваемости	4 1 5	Контрольная работа № 1 Коллоквиумы



деятельности	<p>алгебра; Элементы алгебры; Элементарная геометрия; Элементы геометрии;</p> <p>Информационные технологии в математике;</p> <p>Компьютерная алгебра; Дискретная математика;</p> <p>Избранные вопросы дискретной математики;</p> <p>Архитектура профессионального компьютера и операционные системы; Устройства персонального компьютера; Компьютерное моделирование;</p> <p>Моделирование информационных систем;</p> <p>Исследование операций; Методы оптимизации;</p> <p>Защита информации; Информационная безопасность; Организация исследовательской деятельности школьников; Intel - обучение для будущего; Дифференциальные уравнения;</p> <p>Основания геометрии; Дополнительные главы геометрии; История математики; История математического образования в России;</p> <p>Дифференциальная геометрия; Линии и поверхности в евклидовом пространстве; Числовые системы; Дополнительные главы алгебры; Основы искусственного интеллекта; Кибернетические системы деятельности человека; История информатики; История школьного курса информатики; Компьютерная графика; Трехмерная анимация; Открытые программные средства в школьном курсе информатики; Свободное программное обеспечение в обучении;</p> <p>Инновационные процессы в профильном образовании; Новые качество и методы обучения математике; Профессиональная деятельность учителя информатики; Теория и методика профильного обучения информатике; Классный руководитель; Основы классного руководства; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Педагогическая практика; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Педагогическая практика; Методика обучения математике; Методика обучения информатике; Основы вожатской деятельности; Вожатская практика; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления.</p>	Промежуточная аттестация	8	Экзамен
(ОПК-5) владением основами	<p>Философия; Русский язык и культура речи;</p> <p>Педагогика; Современные технологии обучения;</p> <p>Математика; Информатика; Теория вероятностей и</p>	Текущий контроль	1 5	Коллоквиумы

<p>профессиональной этики и речевой культуры</p>	<p>математическая статистика; Математическая логика; Математический анализ и элементы теории функций; Алгебра; Элементарная математика; Численные методы; Информационные системы и сети; Профильное исследование в области математики; Теория функций действительного переменного; Основные структуры математического анализа; Основы теории функций комплексного переменного; Теория аналитических функций; Элементарная алгебра; Элементы алгебры; Дискретная математика; Избранные вопросы дискретной математики; Архитектура профессионального компьютера и операционные системы; Устройства персонального компьютера; Компьютерное моделирование; Моделирование информационных систем; Защита информации; Информационная безопасность; Дифференциальные уравнения; Дополнительные главы математического анализа; История математики; История математического образования в России; Основы искусственного интеллекта; Кибернетические системы деятельности человека; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Методика обучения математике; Основы вожатской деятельности; Модели воспитывающей среды в образовательных организациях, организациях отдыха детей и их оздоровления</p>	<p>оль успеваемости и Промежуточная аттестация</p>	<p>8</p>	<p>Экзамен</p>
<p>(ПК-2) способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики</p>	<p>Психология; Педагогика; Основы научной деятельности студента; Современные технологии инклюзивного образования; Физика; Геометрия; Математический анализ и элементы теории функций; Дифференциальные уравнения; Элективная дисциплина по общей физической подготовке; Элективная дисциплина по подвижным и спортивным играм; Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов; Прикладные задачи школьного курса математики; Олимпиадные задачи по математике; Поликонтекстный модуль - математика; Поликонтекстный модуль - математическое образование; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-</p>	<p>Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация</p>	<p>3 6 8</p>	<p>Индивидуальная контрольная работа №2 и №3 Экзамен</p>

	исследовательской деятельности; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы; Педагогическая практика интерна; Методика обучения и воспитания по профилю математика математике.			
--	--	--	--	--

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1 Фонды оценочных средств включают: экзамен.

3.2. Оценочные средства

#### 3.2.1. Оценочное средство экзамен

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 балла)* удовлетворительно/зачтено
ОК-4	На продвинутом уровне способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	На базовом уровне способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	На пороговом уровне способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОПК-1	На продвинутом уровне готов сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	На базовом уровне готов сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	На пороговом уровне готов сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности
ОПК-5	На продвинутом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры	На базовом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры	На пороговом уровне владеет основами профессиональной этики и речевой культуры
ПК-2	На продвинутом уровне способен использовать	На базовом уровне способен использовать	На пороговом уровне способен использовать

	современные методы и технологии обучения и диагностики	современные методы и технологии обучения и диагностики	современные методы и технологии обучения и диагностики
--	--	--	--

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: Контрольная работа №1, контрольная работа №2, вопросы к коллоквиуму по модулю №1, вопросы к коллоквиуму по модулю №3, индивидуальные домашние задания по модулям №1 - №3.

4.2.1. Критерии оценивания (см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Дифференциальные уравнения»).

##### 4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – Коллоквиум по модулю №1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	5
Защита	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

##### 4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – индивидуальная контрольная работа №1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	8
Оформление работы	2
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

##### 4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – индивидуальная контрольная работа №2

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	12
Оформление работы	3
<b>Максимальный балл</b>	<b>15</b>

##### 4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – контрольная работа № 1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	12
Оформление работы	3
<b>Максимальный балл</b>	<b>15</b>

##### 4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5 – Коллоквиум по модулю №3

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
---------------------	-------------------------------------

Содержательная составляющая	5
Защита	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

**4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству 6– индивидуальная контрольная работа №3**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Содержательная составляющая	8
Оформление работы	2
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

**4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству 7 – контрольная работа №2**

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Содержательная составляющая	8
Оформление работы	2
<b>Максимальный балл</b>	<b>10</b>

## **5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)**

### **5.1. Вопросы к коллоквиуму по модулю № 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. ПК-1, ПК-2.

### 5.3. Индивидуальная контрольная работа № 2

#### Ориентировочные варианты

#### **Вариант 1**

Найдите общее решение в уравнениях 1-3:

1.  $xy' - y = (x + y)\ln\left[\frac{x + y}{x}\right]$ ;
2.  $x^2y^2y' + 1 = y$ ;
3.  $x^2y' + xy + 1 = 0$ ;
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  $\epsilon$ .
6.  $xdy - ydx = 0$  ( $x^2 + y^2 \neq 0$ )
  - 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  $A(2,0)$ ,  $B(1,3)$

### 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  $A(0,0)$ ,  $B(0,1)$ .

### 5.4. Контрольная работа № 1

#### Ориентировочный вариант

Решить уравнения:

1.  $(x + y)dx + (x - y)dy = 0$ ;
2.  $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{2}$ ;
3.  $xy'' - y' = e^x \cdot x^2$ .
4. Найти кривые, для которых сумма катетов треугольника, образованного касательной, ординатой точки касания и осью абсцисс, есть величина постоянная, равная  $b$ .
5.  $ydy - xdx = 0$  ( $x^2 + y^2 \neq 0$ ):
  - 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 естественно-научной 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.

### 5.5. Вопросы к коллоквиуму по модулю № 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.

### 5.6. Индивидуальная контрольная работа № 3

*Ориентировочные варианты*

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

### 5.7. Контрольная работа № 2

#### *Ориентировочный вариант*

1. Для уравнения  $y'' - 2y' = 0$  найдите интегральную кривую, которая проходит через точку  $O(0;0)$  и касается в этой точке прямой  $y = 6x$ .
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

$$x''(t) = -\frac{\lambda}{m} \cdot x(t), \quad \text{где } m \text{ – масса тела, } \lambda \text{ – коэффициент пропорциональности,}$$

$x(t)$  – 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.

### 5.8. 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).

**3.2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине.** Изучение, в соответствии с учебным планом, предполагается начать в 2016/17 уч.г.

**3.3. Учебные ресурсы.**

**3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (Приложение 6).**

**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины (Приложение 7).**

**3.3.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математика и информатика»**

Квалификация: бакалавр

**по очной форме обучения**

(общая трудоемкость 4 з.е.)

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/т очек доступа
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
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
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
Индивидуальные домашние задания по курсу "Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными" [Текст] : методическая разработка / сост. Е. Н.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	134

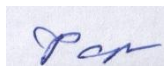
Михалкин. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 32 с.		
Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2-х ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М. : ОНИКС. - ISBN 978-5-488-01681-1. Ч. 2. - 2008. - 448 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	48
Курс высшей математики. 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
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=145012">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=145012</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
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
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
Матвеев, Н. М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям [Текст] :	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50

учебное пособие для вузов / Н. М. Матвеев. - 6-е изд., испр. и доп. - Мн. : Вышэйшая школа, 1987. - 319 с.		
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
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480606">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480606</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>		
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
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	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ

978-5-98704-465-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84753">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84753</a>		
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>		
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992– .	Научная библиотека	локальная сеть вуза
Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

\_\_\_\_\_  
Главный библиотекарь



\_\_\_\_\_  
Фортова А.А.

(должность структурного подразделения)

(подпись)

(Фамилия И.О.)

**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины  
«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математика и информатика»**

Квалификация: бакалавр

**по очной форме обучения**

(общая трудоемкость 4 з.е.)

Аудитория	Оборудование
<b>для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</b>	
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. 2-0б	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,	Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-



ул. Перенсона, 7, ауд. 3-13, 3-14	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, 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)
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.
<b>для самостоятельной работы</b>	
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)