

**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 В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

«Математическое образование в условиях ФГОС»

(квалификация (степень) «магистр»)

*(заочная форма обучения)*

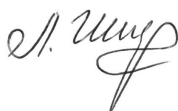
Красноярск 2019

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения в естественных науках» составлена 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, протокол № 7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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

"24" мая 2017, протокол №8

Председатель



С.В. Бортоновский

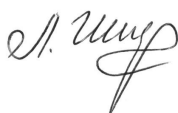


Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения в естествознании» актуализирована кандидатом физико-математических наук, доцентом Е.И. Ганжа.

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

«21» мая 2018, протокол № 8

Заведующий кафедрой



Л.В. Шжерина

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

"08" июня 2018, протокол №9



Председатель



С.В. Бортновский

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

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

«08» мая 2019, протокол № 7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

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



"16" мая 2019, протокол № 8

Председатель



С.В. Бортновский

**Лист внесения изменений**

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

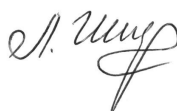
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

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. Бортновский



## 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. Бортновский



## Лист внесения изменений

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

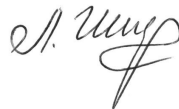
В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

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 математического анализа 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 44.04.01 «Педагогическое образование» и Профессионального стандарта педагога. Дисциплина «Дифференциальные уравнения в естествознании» (индекс – Б1.В.ДВ.01.01.01) представлена в дисциплинах вариативной части учебного плана, входит в Модуль по выбору №1 "Междисциплинарные связи курса математики" и изучается в 3 семестре.

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч), в том числе: 12 ч контактной работы (2ч лекций и 10 ч практических), 87 ч самостоятельной работы, форма контроля – экзамен.

3. Цели освоения дисциплины: формирование и развитие общекультурных и профессиональных компетенций преподавателя математики. Кроме того, в процессе освоения этой дисциплины студенты приобретают исследовательский опыт по решению конкретных проблем естествознания.

#### 4. Планируемые результаты обучения.

*В результате освоения курса студенты должны знать:*

- понятие математической модели;
- характерные особенности построения математической модели явления или процесса;
- основные этапы составления дифференциального уравнения по условию задачи естествознания;
- основные способы и приемы решения простейших задач естествознания с помощью дифференциальных уравнений

*уметь:*

- построить математическую модель явления;
- изучить эту математическую модель и получить решение соответствующей математической задачи;
- провести анализ полученного решения;
- использовать основные методы и способы математического моделирования для решения простейших исследовательских задач.

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

- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам(ПК -1).



## Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Задача: сформировать у студентов основы математической культуры, необходимой для построения математической модели реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	Знать: понятие математической модели; основные этапы составления дифференциального уравнения по условию задачи естествознания	ОПК-2, ПК-1
	Уметь: построить простейшие математические модели реальных физических процессов; получить решение соответствующего дифференциального уравнения; провести качественный анализ полученного решения.	
	Владеть навыками использовать дифференциальные уравнения для обоснования основных законов физики, изучаемых в курсе средней школы	
Задача: сформировать представление об универсальном характере дифференциальных уравнений	Знать: общие принципы математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; основные способы и приемы решения простейших задач естествознания с помощью дифференциальных уравнений	ОПК-2, ПК-1
	Уметь: строить математические модели для основных задач естествознания, изучаемых в школьной программе; решать соответствующие дифференциальные уравнения; проводить анализ полученного решения.	
	Владеть навыками использовать дифференциальные уравнения для обоснования законов физики, химии, биологии, изучаемых в курсе средней школы	
Задача: формирование способности студентов к исследовательской деятельности	Знать: основные характерные особенности построения математической модели явления или процесса с помощью дифференциальных уравнений	ОПК-2, ПК-1
	Уметь: построить математическую модель явления; изучить эту математическую модель и получить решение соответствующей математической задачи; провести анализ полученного решения	
	Владеть навыками использовать основные методы математического моделирования с помощью дифференциальных	

	уравнений для решения простейших исследовательских задач; навыками интерпретации полученных научных результатов	
--	---	--

## **5. Контроль результатов освоения дисциплины.**

*Методы текущего контроля:* выполнение практических и теоретических заданий к каждому занятию (составление библиографии по теме реферата, работа над проектным заданием), посещение лекций и практических занятий, выступление на семинаре, презентация результатов текущей работы.

*Методы промежуточного контроля.* Входное тестирование, реферат, проектное задание.

*Итоговый контроль.* Экзамен

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения задания представлены в разделе «Фонд оценочных средств».

## **6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.**

- 1) Лекции и практические занятия;
- 2) Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации учебной деятельности обучающихся:
  - технологии проблемного обучения;
  - технологии проектного обучения (метод проектных заданий);
  - интерактивные технологии (мастер-класс, конференция);
- 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 В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ»**

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математическое образование в условиях ФГОС»**

Квалификация: магистр

**по заочной форме обучения**

(общая трудоемкость 3 з.е.)

Модули. Наименование разделов и тем	Всего часов (з.е.)	контроль	Контактная работа				СРС	Результаты обучения и воспитания		Формы и методы контроля
			всего	лекций	практических	лаборат. работ		Знания, умения, навыки	компетенции	
Модуль1 Задачи естествознания, изучаемые в рамках школьной программы.	50 (1,4)	5	5		5		40	Знать: понятие математической модели; характерные особенности построения математической модели явления или процесса; основные этапы составления дифференциального уравнения по условию задачи естествознания уметь: построить математическую модель явления; изучить эту математическую модель и получить решение соответствующей математической задачи; провести анализ полученного решения	ОПК-2, ПК-1	Индивидуальное домашнее задание, реферат
1.1 Дифференциальное уравнение как математическая модель реального процесса.	5		1		1		4			
1.2 Дифференциальные уравнения показательного роста и убывания. Радиоктивный распад. Охлаждение и нагревание тела. Поглощение излучения. Реактивное движение. Формула Мещерского- Циолковского.	20		2		2		18			
1.3 Применение линейных дифференциальных уравнений в изучении колебательных явлений. Движение под действием упругой	20		2		2		18			

силы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания и резонанс. Электрические цепи и колебательные явления в них.										
Модуль 2 Дифференциальные уравнения – одно из основных орудий решения задач естествознания	58 (1,6)	4	7	2	5		47	<p>знать: основные способы и приемы решения простейших задач естествознания с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>уметь: использовать основные методы и способы математического моделирования для решения простейших исследовательских задач</p>	ОПК-2, ПК-1.	Защита проекта на семинаре-конференции;
2.1 Дифференциальные уравнения в физике и технике.	20		2		2		18			
2.2 Дифференциальные модели в биологии, химии, экологии.	21		3	1	2		18			
2.3 Некоторые задачи математической физики	13		2	1	1		11			
ВСЕГО	108 (3)	9	12	2	10		87			экзамен

### 3.1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Введение. Данная дисциплина является дисциплиной Модуля по выбору №1 "Междисциплинарные связи курса математики" вариативной части учебного плана магистрантов по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность(профиль) образовательной программы «Математическое образование в условиях ФГОС». Цели ее изучения – формирование и развитие знаний, умений и профессиональных компетенций студентов в области построения и изучения математических моделей для задач естествознания с помощью дифференциальных уравнений. Кроме того, в процессе освоения этой дисциплины студенты приобретают исследовательский опыт по решению конкретных проблем естествознания.

Дисциплина изучается на втором курсе в третьем семестре.

Потенциал дисциплины в обеспечении образовательных интересов личности студента заключается в возможности формирования и развития ряда общепрофессиональных и профессиональных компетенций преподавателя математики. В процессе обучения дисциплине у студентов происходит осмысление общности и универсальности методов математического анализа и дифференциальных уравнений, что позволяет использовать их в решении, как межпредметных, прикладных, так и практических задач. Содержание курса имеет профессионально-педагогическую направленность, особо выделяются вопросы моделирования основных физических, химических, биологических процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Потенциал дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам магистратуры в современных условиях заключается в том, что современному образовательному учреждению нужен учитель-исследователь, умеющий осуществлять деятельность, связанную с проектированием образовательных программ математической подготовки обучающихся, направленных на достижение современных образовательных результатов. Специфика данного курса состоит в том, что он непосредственно связан с содержанием школьных курсов алгебры и начал анализа, физики и других естественнонаучных дисциплин. Знания студента в этой области будут востребованы в той или иной мере при изучении всех дисциплин предметного и других циклов.

Изучению этой дисциплины предшествуют дисциплины бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование», профиль «Математика»: математический анализ, общая физика, дифференциальные уравнения.

Знания из области данной дисциплины будут востребованы в процессе прохождения педагогической практики, осуществления научно-исследовательской работы, подготовки магистерской диссертации.

## Содержание теоретического курса

### **Модуль 1. Задачи естествознания, изучаемые в рамках школьной программы.**

Дифференциальное уравнение как математическая модель реального процесса. Дифференциальные уравнения показательного роста и убывания. Радиоактивный распад. Охлаждение и нагревание тела. Поглощение излучения. Реактивное движение. Формула Мещерского-Циолковского.

Применение линейных дифференциальных уравнений в изучении колебательных явлений. Движение под действием упругой силы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания и резонанс. Электрические цепи и колебательные явления в них.

### **Модуль 2. Дифференциальные уравнения – одно из основных орудий решения задач естествознания.**

Дифференциальные уравнения в физике и технике. Истечение жидкостей из сосудов. Водяные часы. Маятниковые часы. Циклоидальные часы. Задача о брахистохроне. Законы Кеплера движения планет. Дифференциальные модели в биологии, химии, экологии. Задача об эволюции популяций. Задача математической теории эпидемий.

Некоторые задачи математической физики. Задача о малых поперечных колебаниях бесконечной струны. Геометрический и физический смысл начальных и краевых условий. Метод Фурье.

Уравнение теплопроводности. Фундаментальное решение. Интегральное представление решения начальной задачи Коши.

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

- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (ПК -1).

Формирование и развитие этих компетенций происходит в процессе осуществления следующих видов учебной, внеучебной и исследовательской деятельности: изучение основных принципов математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений на практических занятиях; построение и анализ математических моделей для основных задач естествознания, изучаемых в школьной программе (в форме реферата); использование основных методов математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений для решения простейших исследовательских задач и выступление с докладом о полученном результате на семинаре (конференции)

#### **3.1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

Данные методические рекомендации направлены на помощь студентам в написании реферата, а также содержат критерии оценки выступления с докладом

## Реферат

Реферат выполняется на стандартной бумаге формата А4 (210/297). Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее 20 мм и нижнее – 20 мм; интервал полуторный; шрифт в текстовом редакторе Microsoft Word – Times New Roman; размер шрифта – 14 (не менее 12), выравнивание по ширине.

Стандартный титульный лист студент получает на кафедре.

Содержание начинается со второй страницы, далее должна идти сквозная нумерация. Номер страницы ставится в центре нижней части страницы. Общий объем реферата должен составлять 20-25 страниц (без приложений).

Во введении обосновывается актуальность темы, ее практическая значимость. Содержание должно быть представлено в развернутом виде, из нескольких глав, состоящих из ряда параграфов. Против названий глав и параграфов проставляются номера страниц по тексту. Главы и параграфы нумеруются арабскими цифрами. Допускается не более двух уровней нумерации.

Заголовки, в соответствии с оглавлением реферата, должны быть выделены в тексте жирным шрифтом (названия глав – заглавными буквами, названия параграфов – строчными буквами), выравнивание по центру. Точки в заголовках не ставятся.

Каждая глава должны начинаться с новой страницы. Текст параграфа не должен заканчиваться таблицей или рисунком.

Представленные в тексте таблицы желательно размещать на одном листе, без переносов. Таблицы должны иметь сквозную нумерацию. Номер таблицы проставляется вверху слева. Заголовок таблицы помещается с выравниванием по левому краю через тире после ее номера.

На каждую таблицу и рисунок необходимы ссылки в тексте "в соответствии с рис. 5 (табл. 3)", причем таблица или рисунок должны быть расположены после ссылки.

В заключении излагаются краткие выводы по результатам работы, характеризующие степень решения задач, поставленных во введении. Следует уточнить, в какой степени удалось реализовать цель реферирования, обозначить проблемы, которые не удалось решить в ходе написания реферата.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита. Каждое приложение имеет свое обозначение.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно. Желательно использование материалов, публикуемых в журналах списка ВАК, монографий и других источников. Это обусловлено тем, что в реферате вопросы теории следует увязывать с практикой.

Перечень используемой литературы должен содержать минимум 10 наименований. Список литературы оформляется в алфавитном порядке в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5 – 2008. По каждому источнику, в том числе по научным статьям, указывается фамилия и инициалы автора, название, место издания, название издательства, год издания.

## **Подготовка выступления (доклада) перед аудиторией**

Научно-методическое содержание доклада должно быть тщательно разработано и проанализировано. После этого студент готовит выступление-сообщение на научном семинаре (конференции). Данное выступление может быть нацелено на продвижение продукта научного исследования; привлечение ресурсов (например, для тиражирования продукта); информирование (формирование общественного мнения); самопрезентацию (позиционирование себя как специалиста в определенной области).

Выступление предполагает наличие трех этапов:

- докоммуникативный (предшествует речи и носит подготовительный характер);
- коммуникативный (предполагает произнесение речи перед аудиторией);
- посткоммуникативный (предполагает самоанализ после выступления докладчика перед аудиторией).

Остановимся подробнее на содержании каждого из указанных выше этапов.

Структурно-логическая схема докоммуникативного этапа предполагает:

- 1) определение значения темы и постановку целей выступления;
- 2) составление плана выступления;
- 3) подбор материала для выступления;
- 4) написание текста доклада;
- 5) подготовку к выступлению перед аудиторией.

Уяснение цели выступления очень важна для докладчика, т.к. она определяет содержание и структуру доклада. В данном случае основная цель выступления – информационная, студент должен проинформировать аудиторию о результатах работы над мини-проектом. Другая цель – позиционирование себя как ученого-исследователя.

Составление плана выступления представляет собой запись основных компонентов доклада в логической последовательности. При этом докладчик должен заранее выбрать вариант вступительной части, учитывая актуальность и новизну проблемы для слушателей, определить основные выводы, завершающие изложение, а также разработать заключительную часть доклада.

Текст доклада чаще всего составляется в виде тезисов, при этом производят разбивку основных вопросов на подвопросы, определяют логику доказательства и выводов. При необходимости возможно создание подробного текста доклада с пометками в тексте мест использования технических средств обучения и прочих наглядных материалов. Подготовка к выступлению включает в себя вычленение в тексте доклада смысловых блоков, изложение которых является необходимым при дефиците времени; цветовое выделение основных идей, выводов, усвоение которых слушателями является целью выступления; распределение времени на изложение каждого вопроса.

Доклад (коммуникативный этап) состоит из вступления, основной части и заключения. Во вступлении предполагается показать аудитории актуальность проблемы и ее важности для слушателей; привести несколько примеров из жизни



по теме выступления, которые свидетельствуют о наличии проблемы, требующей анализа; сослаться на какие-либо официальные источники, требующие разъяснения. В основной части дается общая характеристика объекта исследования, его краткая история и перспективы развития, проблемный, структурный, функциональный анализ и оценка объекта. В заключении формулируются выводы, вытекающие из теоретических положений и имеющие практическое значение для слушателей.

Посткоммуникативный этап является по сути самооценкой выступления. В таблице 1 приведены вопросы для самооценки выступления.

Таблица 1

Структурно-логическая схема анализа выступления перед аудиторией

Предмет самооценки	Вопросы
Полнота реализации замысла	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Насколько полно удалось изложить свои мысли?</li> <li>2. Достигнута ли цель выступления?</li> <li>3. Осталось ли ощущение удовлетворения от реакции слушателей?</li> </ol>
Логика изложения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удалось ли быть логичным в ходе выступления?</li> <li>2. Насколько в русле изложения оказались спонтанные мысли по ходу рассуждения и дополнительные примеры?</li> </ol>
Эстетическая выразительность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ речевой техники (дикции, громкости, темпа речи).</li> <li>2. Анализ использованных образных сравнений.</li> <li>3. Самооценка поведения во время доклада (телодвижения, жесты, выдержка).</li> </ol>

Диагностическая карта оценки доклада (выступления)

№	Критерий	Оценка			
		3	2	1	0
1.	Структура доклада	В докладе присутствуют три смысловые части, сбалансированные по объему	В докладе присутствуют три смысловые части, несбалансированные по объему	Одна из смысловых частей в докладе отсутствует	В докладе не прослеживается наличие смысловых частей
2.	Содержание доклада	Содержание отражает суть рассматриваемой проблемы и основные полученные	Содержание не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы или основные полученные ре-	Содержание не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы и основные полученные резуль-	Содержание не отражает суть рассматриваемой проблемы или основные полученные

		результаты	зультаты	таты	результаты
3.	Владение материалом	Студент полностью владеет излагаемым материалом, ориентируется в проблеме, свободно отвечает на вопросы	Студент владеет излагаемым материалом, ориентируется в проблеме, затрудняется в ответах на некоторые вопросы	Студент недостаточно свободно владеет излагаемым материалом, слабо ориентируется в проблеме	Студент не владеет излагаемым материалом, слабо ориентируется в проблеме
4.	Соответствие теме	Изложенный материал полностью соответствует заявленной теме	Изложенный материал содержит элементы, не соответствующие теме	В изложенном материале присутствует большое количество элементов, не имеющих отношение к теме	Изложенный материал в незначительной степени соответствует теме
5.	Презентация	Доклад был представлен с использованием адекватных визуальных средств, достаточно выразительно	Доклад был представлен с использованием адекватных визуальных средств, недостаточно выразительно	Использованные визуальные средства не помогли или затрудняли восприятие сообщения	Отсутствие визуальных средств

### Методические рекомендации по разработке проектного задания

*Основные стадии разработки учебного проекта:*

Разработка проектного задания.

Разработка самого проекта.

Презентация.

Рефлексия.

Определяется система действий обучающихся и преподавателя на разных стадиях разработки проекта.

*Разработка проектного задания.*

Преподаватель предлагает тематику проектов. Определяет цель проекта и задачи.

Обучающийся уточняет тему проекта и его цель.

*Разработка проекта.*

Осуществляется поисковая деятельность, даются ответы на поставленные вопросы, оформляют результаты.

Самостоятельно планируют работу.

*Этап замысла.*

Этап осуществления замысла.

*Подготовка работы к презентации.*

Преподаватель консультирует, координирует и корректирует.

*Презентация.*

Презентация - выступление с докладом.

Обмен мнениями о ходе деятельности, трудностях и путях их преодоления.

*Рефлексия деятельности.*

**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 ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц/кредитов
Дифференциальные уравнения в естествознании	магистр	Б1.В.ДВ.01.01.01	3 кредита (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: математический анализ, общая физика, дифференциальные уравнения (бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование», профиль «Математика»), Прикладные задачи анализа, Прикладные задачи геометрии.			
Сопутствующие: Прикладные задачи алгебры, Прикладные задачи геометрии, Педагогика электронного и дистанционного обучения математике.			
Последующие: Дополнительные главы математического анализа, Дополнительные главы алгебры и геометрии, Методика обучения математики на профильном уровне.			

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 10 %	
		min	Max
Входной контроль	Тестирование	6	10
Итого		<b>6</b>	<b>10</b>

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		Min	max
Текущая работа	Реферат	9	15
	Защита проектного задания	15	25
Итого		<b>24</b>	<b>40</b>

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	Max
Текущая работа	Реферат	9	15
	Защита проектного задания	15	25
Итого		<b>24</b>	<b>40</b>

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 10 %	
		min	max
Итоговый контроль	экзамен	<b>6</b>	<b>10</b>
Итого		<b>6</b>	<b>10</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>
60 – 72	<b>3 (удовлетворительно)</b>
73 – 86	<b>4 (хорошо)</b>
87 – 100	<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**

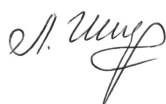
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**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 на-  
учно-  
методического  
совета ИМФИ  
протокол № 9  
от «08» 06. 2018г.  
Директор



А.С. Чиганов



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ»**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

«Математическое образование в условиях ФГОС»

(квалификация (степень) «магистр»)

*(Заочная форма обучения)*

Составители:



Ганжа Е.И. , доцент кафедры матема-  
тического анализа и МОМ в вузе

**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 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Математическое образование в условиях ФГОС.

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



Шершнева В.А.

## **Назначение фонда оценочных средств.**

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

1.2. ФОС по дисциплине «Дифференциальные уравнения в естествознании»  
**задачи:**

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

1.3. **ФОС разработан на основании нормативных документов:**

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры);

- 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 в естествознании»**

**2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:**

- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

- способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам(ПК -1).



## 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
(ПК-1) способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам	Информационная культура образовательной организации; Научно-исследовательский семинар; Проектирование и мониторинг образовательных результатов; Проектирование образовательных программ по математике; Проектирование программ исследовательской деятельности учащихся; Методика обучения математике на профильном уровне; Методика формирования проектной деятельности учащихся; Дифференциальные уравнения в естествознании; Методика обучения математике в профессиональной школе; Методика использования цифровых образовательных ресурсов в обучении математике; Инновационные процессы в образовании; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	1	Реферат № 1
			2	Реферат № 2
			5	Экзамен
(ОПК-2) готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач	Информационная культура образовательной организации; Научно-исследовательский семинар; Проектирование и мониторинг образовательных результатов; Деловой иностранный язык; Дополнительные главы алгебры и геометрии; Методика формирования исследовательской деятельности учащихся; Методика формирования проектной деятельности учащихся; Развитие общекультурных компетенций учащихся в процессе математической подготовки; Прикладные задачи алгебры; Прикладные задачи геометрии; Прикладные задачи анализа; Дифференциальные уравнения в естествознании; Педагогика электронного и дистанционного обучения математике; Управление учебной деятельностью учащихся на основе информационно-коммуникационных технологий; Методика компьютерной диагностики результатов обучения; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Преддипломная практика	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	3	Проект №1
			4	Проект №2
			5	Экзамен

### 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
ПК-1	На продвинутом уровне способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам	На базовом уровне способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам	На пороговом уровне способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам
ОПК-2	На продвинутом уровне готов использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач	На базовом уровне готов использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач	На пороговом уровне готов использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач

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

4.1. Фонды оценочных средств включают: реферат №1, реферат №2, проект №1, проект №2.

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

#### 4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – Реферат 1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	5
Оформление работы	5
Оценка доклада по диагностической карте	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>15</b>

#### 4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – Реферат 2

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	5
Оформление работы	5
Оценка доклада по диагностической карте	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>15</b>

#### 4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – Проект 1

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	10
Оформление работы	5
Оценка доклада по диагностической карте	10
<b>Максимальный балл</b>	<b>25</b>

#### 4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – Проект 2

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	10
Оформление работы	5
Оценка доклада по диагностической карте	10
<b>Максимальный балл</b>	<b>25</b>

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

#### 1. Тематика рефератов (модуль 1)

1. Роль экспоненциального закона в естествознании.
2. Применение дифференциальных уравнений для изучения колебательных явлений .
3. Вывод уравнения идеальной линзы.
4. Падение тел в атмосфере.

#### 2. Тематика рефератов (модуль 2)

1. Решение космических задач на основе формулы Мещерского-Циолковского .
2. Задача расчета траектории снаряда..

3. Законы Кеплера движения планет.
4. Радиоактивный распад и цепная реакция.

### **3. Тематика проектов (модуль 1)**

1. Применение дифференциальных уравнений для решения задач по физике в старших классах профильной школы.
2. Применение дифференциальных уравнений для решения задач по информатике в старших классах профильной школы.
3. Применение дифференциальных уравнений для решения задач по экономике в старших классах профильной школы.
4. Применение дифференциальных уравнений для решения задач по химии в старших классах профильной школы.

### **4. Тематика проектов (модуль 2)**

1. Дифференциальные уравнения в механике.
2. Дифференциальные уравнения в биологии.
3. Дифференциальные уравнения в медицине.
4. Дифференциальные уравнения в экологии.

### **5. Вопросы к экзамену**

1. Дифференциальное уравнение как математическая модель реального процесса .
2. Дифференциальные уравнения показательного роста и убывания (радиоактивный распад, охлаждение и нагревание тела, поглощение излучения) .
3. Реактивное движение. Формула Мещерского-Циолковского.
4. Применение линейных дифференциальных уравнений в изучении колебательных явлений.

5. Движение под действием упругой силы. Затухающие колебания.
6. Движение под действием упругой силы. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
7. Истечение жидкостей из сосудов.
8. Задача о брахистохроне.
9. Задача о малых поперечных колебаниях бесконечной струны.
10. Уравнение теплопроводности.

**3.2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине.** Изучение, в соответствии с учебным планом, предполагается начать в 2018/19 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 В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ»**

Направление подготовки: **44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность (профиль) образовательной программы**

**«Математическое образование в условиях ФГОС»**

Квалификация: магистр

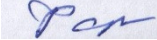
**по заочной форме обучения**

(общая трудоемкость 3 з.е.)

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/точек 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. Михалкин. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 32 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	134
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84753">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84753</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
Амелькин, Владимир Васильевич. Дифференциальные уравнения в приложениях [Текст] : монография / В. В. Амелькин. - М. : Наука, 1987. - 160 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	20
Ганжа, Елена Ивановна. Классические методы интегрирования гиперболических систем и уравнений второго порядка [Текст] : учебное пособие / Е. И. Ганжа, С. П. Царев. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2007. - 115, [1] с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	2
Матвеев, Н. М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. М. Мат-	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	50

веев. - 6-е изд., испр. и доп. - Мн. : Вышэйшая школа, 1987. - 319 с.		
Петровский, Иван Георгиевич. Лекции об уравнениях с частными производными [Текст] : учебник для гос. ун-тов / И. Г. Петровский. - М. ; Л. : Гос. изд-во технико-теорет. лит-ры, 1950. - 303 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	3
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>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 В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ»  
Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы  
«Математическое образование в условиях ФГОС»  
Квалификация: магистр  
по заочной форме обучения  
(общая трудоемкость 3 з.е.)**

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-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт.
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-19	Маркерная доска-2шт, интерактивная доска-1шт, проектор-1шт, ноутбук-10шт, телевизор- 1 шт., ПК с выходом в Интернет- 2шт
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11 Учебно-исследовательская лаборатория «Теория и методика обучения математике»	Электронная библиотека Липкина-1шт, атлас электронных многогранников -1шт ,компьютер-10 шт., доска маркерная 1- шт.