

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

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

*Кафедра математического анализа и методики обучения математике в вузе*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ**

**по направлению подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование**

**(квалификация (степень) «магистр»)**

**Направленность (профиль) образовательной программы  
Математическое образование в условиях ФГОС**

*(заочная форма обучения)*

**Красноярск 2016**

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

«14» сентября 2016г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом

ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"23" сентября 2016г., протокол №1



Председатель



С.В. Бортоновский

### 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);

- способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития (ПК-10).

Таблица

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-10
	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, ПК-10.
	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-10
	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).

#### 3.1.2. 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 зна-

ний, 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 обще-профессиональных 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);
- способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития (ПК-10).

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 результаты	Содержание не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы или основные полученные результаты	Содержание не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы и основные полученные результаты	Содержание не отражает суть рассматриваемой проблемы или основные полученные результаты
3.	Владение материалом	Студент полностью владеет излагаемым материалом, ориентируется	Студент владеет излагаемым материалом, ориентируется в проблеме, затрудняется в от-	Студент недостаточно свободно владеет излагаемым материалом, слабо ориентиру-	Студент не владеет излагаемым материалом, слабо ориентируется в проблеме

		в проблеме, свободно отвечает на вопросы	ветах на некоторые вопросы	ется 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

**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
Промежуточный рейтинг-контроль	Индивидуальное домашнее задание	15	25
Итого		<b>24</b>	<b>40</b>

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	Max
Текущая работа	Составление библиографии	6	10
	Аналитический обзор	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита проектного задания	12	20
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>

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра математического анализа и методики  
обучения математике в вузе

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
протокол № 1 от 14.09.2016  
Зав. кафедрой



Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО  
на заседании  
научно-  
методического  
совета ИМФИ  
протокол № 1  
от 23 сентября 2016 г.



Председатель  С.В. Бортновский

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**«ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ»**

по направлению подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование  
(квалификация (степень) «магистр»)

Направленность (профиль) образовательной программы  
Математическое образование в условиях ФГОС

Составитель:



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

**Красноярск 2016**

## **1. 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);

- способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития (ПК-10).

### **3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

3.1 Фонды оценочных средств включают: входной тест, темы для рефератов, вопросы к зачёту.

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

4.1. Фонды оценочных средств включают: входной тест, темы для рефератов, вопросы к зачёту.

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

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств**

#### **Литература**

1. Волков А.Е., Кузьминов Я.И., Реморенко И.М., Рудник Б.Л., И.Д. Фрумин, Л.И. Якобсон. Российское образование – 2020: модель образования для инновационной экономики. Материал для обсуждения // Вопросы образования. 2008. № 1.
2. Гузеев В.В. Образовательная технология XXI века: деятельность, ценности, успех / В.В. Гузеев, А.Н. Дахин, Н.В. Кульбеда, Н.В. Новожилова. М., 2004. 96 с.
3. Данилюк А.Я. Принципы модернизации педагогического образования // Педагогика. 2010. № 5.
4. Дьяченко В.К. Основные направления развития образования в современном мире. М., 2005. 512 с.
5. Зеер Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учебное пособие / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк. М., 2005. 216 с.
6. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р
7. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. 1988. №2.
8. Лебедев В.В. Образовательная технология «достижение прогнозируемых результатов»: монография М.: АПК и ППРО, 2005. 152 с.
9. Моделирование педагогических ситуаций / Под ред. Ю.Н. Кулюткина, Г.С. Сухобской. – М., 1981.

10. Семина Е.А. Мониторинг профессионально-профильных компетенций будущих учителей математики: учебно-методическое пособие. Красноярск, 2014. 128 с.
11. Шашкина М.Б. Компетенции студентов как объект педагогических измерений // Психология обучения. 2014. № 4. С. 120–131.
12. Шкерина Л.В. Динамическая модель качества подготовки учащихся общеобразовательной школы с позиций компетентностного подхода: монография / Л.В. Шкерина, Г.С. Саволайнен. Красноярск, 2007. 292 с.
13. Шкерина Л.В. Факультетская система рейтингового контроля качества подготовки студентов: Учебно-методическое пособие / Л.В. Шкерина, Е.Н. Юшипицина. Красноярск, 2006. 156 с.
14. Шкерина Л.В., Кейв М.А., Тумашева О.В. Моделирование креативной компетентностно-ориентированной образовательной среды подготовки будущего бакалавра – учителя математики: монография. Красноярск, 2009. 368 с.
15. Шкерина Л.В. Методика выявления и оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций студентов - будущих учителей математики: учебное пособие. Красноярск: РИО КГПУ, 2015. 260 с.
16. Шкерина Л.В., Литвинцева М.В. Электронный портфолио как средство фиксации образовательных результатов студента // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2011. № 2.
17. Шкерина Л.В., Шашкина М.Б. Измерение компетенций студентов на основе проблемных педагогических ситуаций // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2012. № 4.
18. Шкерина Л.В. Моделирование математической компетенции бакалавра — будущего учителя математики // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2010. № 2. С. 97–103.

### **Электронные ресурсы**

Электронный журнал «Современные проблемы науки и образования»  
<http://www.science-education.ru/>

Научно-практический журнал «Современные научные исследования и инновации» <http://web.snauka.ru/>

Научный журнал «Вестник современной науки» <http://www.vestnauki.com/>

Научная электронная библиотек elibrary [http:// elibrary.ru](http://elibrary.ru)

### **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.*

### **Методика разработки структурно-содержательной модели компетенций студентов**

*1. Определяем теоретико-методологические основы для структурирования компетенций формата ФГОС ВО.*

В основу разработки структурно-содержательных моделей компетенций как требований ФГОС ВО к результату подготовки студентов в вузе положены:

- *структура компетенций*, в которой выделяется три компонента компетенции: когнитивный, праксиологический, аксиологический (Зимняя И.А. Компетентный подход. Какого его место в системе современных подходов к проблемам образования? (Теоретико-методологический аспект) // Высшее образование сегодня. 2006. № 8. С. 21–26. );

- структура понятий «способность» и «готовность», разработанная в научных трудах отечественных психологов, т.к. эти понятия используются при описании компетенций в формате ФГОС ВО (Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А. Психологические проблемы готовности к деятельности. Минск: Изд-во БГУ, 1976. 274 с.; Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. 2-е изд. СПб.: Питер, 2002. 720 с.).

2. *Выявляем основные элементы в структуре компетенций формата ФГОС ВО, сформулированных в терминах «способность» и «готовность».*

На основе анализа основных положений, представленных выше подходов, выделяем основные структурные элементы компетенций.

Структуру профессиональной компетенции студента - будущего педагога как его *способности* к реализации профессиональной деятельности представляем совокупностью следующих элементов:

- знания в области реальных объектов, по отношению к которым вводится компетенция (когнитивный компонент);

- знания в области методов, способов и приемов деятельности в сфере данной компетенции (когнитивный компонент);

- умения, навыки и способы деятельности в сфере компетенции (праксиологический компонент);

- отношение к деятельности в сфере компетенции (проявление интереса, ориентированность на получение результата, понимание значения деятельности и ее результата) (аксиологический компонент).

Структуру профессиональных компетенций студента - будущего педагога как его *готовности* к реализации профессиональной деятельности представляем совокупностью следующих элементов:

- знания о круге реальных объектов, по отношению к которым вводится компетенция;

- умения, навыки и способы деятельности в сфере компетенции;

- опыт деятельности в сфере компетенции (минимально необходимый опыт деятельности студента в сфере компетенции);

- отношение к деятельности в сфере компетенции и ее результату (проявление интереса, активности, организованности и ориентированности на получение результата; понимание значения результата и его самооценка);

- самоконтроль деятельности в сфере компетенции и ее результата (планирование, контроль за выполнением плана).

3. *Раскрываем содержание компетенций как требований ФГОС ВО к результату подготовки студентов.*

Сопоставительный анализ содержания, рассмотренных выше понятий «способность», «готовность» и «компетенция», сложившихся в отечественной психологии и педагогике, позволил определить подход к структурированию компетенций студентов – будущих бакалавров, представленных в ФГОС ВО. Основываясь на приведенных сущностных и структурных характеристиках этих понятий, раскрыл содержание компетенций как требований ФГОС ВО к качеству подготовки студентов, выделяя в их составе основные характеристические элементы, которые могут быть диагностированы.

Во-первых, в каждой компетенции необходимо выделять три основных компонента (аспекта): когнитивный, праксиологический и аксиологический.

Во-вторых, ее необходимо характеризовать всеми основными структурными элементами, которые детерминируются содержанием понятий готовности и способности.

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

### **6.2. Темы рефератов**

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. Дифференциальные уравнения в биологии.
5. Дифференциальные уравнения в химии.
6. Решение космических задач на основе формулы Мещерского-Циолковского.
7. Вывод уравнения идеальной линзы.
8. Задача расчета траектории снаряда.
9. Применение дифференциальных уравнений для изучения колебательных явлений.
10. Роль экспоненциального закона в естествознании.

### **6.3. 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 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).

## Приложение 3

### Лист согласования рабочей программы дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы на 201... /201... учебный год

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в дидактических единицах, временной последовательности изучения и т.д.	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
Дополнительные главы математического анализа	Кафедра математического анализа и МОМ в вузе		
Прикладные задачи анализа	Кафедра математического анализа и МОМ в вузе		
Проектирование систем исследовательской деятельности работы учащихся	Кафедра математического анализа и МОМ в вузе		

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Председатель НМС



С.В. Бортновский

"26" сентября 2016 г.

**3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине**

**«Дифференциальные уравнения в естествознании»**

для обучающихся по направлению подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование  
 (квалификация (степень) «магистр»)  
 Направленность (профиль) образовательной программы  
 Математическое образование в условиях ФГОС  
 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	ОПК-2, ПК-10	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			

								модель и получить решение соответствующей математической задачи; провести анализ полученного решения		
1.3 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.	20		2		2		18			
Модуль 2 Дифференциальные уравнения – одно из основных орудий решения задач естествознания	58 (1,6)	4	7	2	5		47	знать: основные способы и приемы решения простейших задач естествознания с помощью дифференциальных уравнений; уметь: использовать основные методы и способы математического моделирования для решения простейших исследовательских задач	, ОПК-2, ПК-1, ПК-10.	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)		12	2	10		87			экзамен

**3.3.1. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Дифференциальные уравнения в естествознании»**  
 по направлению подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование  
 (квалификация (степень) «магистр»)  
 Направленность (профиль) образовательной программы  
 Математическое образование в условиях ФГОС  
 по заочной форме обучения  
 (общая трудоемкость 2 з.е.)

Наименование	Наличие место/ (кол-во экз.)	Потребность	Примечания
<b>Обязательная литература</b>			
Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. "Лань" 2010, 16-е изд., 736 с.	ОБИМФИ/15	6	
Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. URSS. Изд.7 2009. 240 с.	ОБИМФИ/87	6	
Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. "Лань" 2008 9-е изд.,стер. 464 с.	ОБИМФИ/50	6	
Михалкин Е.Н. Индивидуальные домашние задания по курсу: дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными. Методическая разработка. Красноярск ,2009.	ОБИМФИ/100	6	
<b>Дополнительная литература</b>			
Еругин Н.П. Книга для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений. Минск:Наука и техника, 3е изд., 1979	ОБИМФИ/1	3	<a href="http://www.edu.kspu.ru">http://www.edu.kspu.ru</a>
Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях. М.:Наука, 1987	ОБИМФИ/10	3	
Ганжа Е.И., Царев С.П. «Классические методы интегрирования гиперболических систем и уравнений второго порядка»: Учебное пособие. Красноярск: КГПУ, 2007.	ОБИМФИ/15	3	<a href="http://www.edu.kspu.ru">http://www.edu.kspu.ru</a>

Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953	ОБИМФИ/3	3	<a href="http://www.edu.kspu.ru">http://www.edu.kspu.ru</a>
Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям "Лань" 2003 7-е изд., 432 с.	ОБИМФИ/15	3	

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

по направлению подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование  
(квалификация (степень) «магистр»)

Направленность (профиль) образовательной программы  
Математическое образование в условиях ФГОС

Аудитория	Оборудование
Лекционные аудитории	
1-10	Интерактивная доска, проектор
3-12	Компьютеры, сеть Интернет, индивидуальный доступ к ЭБС и электронной информационно-образовательной среде университета
Аудитории для семинарских занятий	
3-20	Компьютеры, ЦОР, методические материалы, видеоматериалы, образцы и модели процессов и продуктов
2-19	Интерактивная доска, проектор, компьютеры, ЦОР, методические материалы, видеоматериалы, образцы и модели процессов и продуктов

**Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения в учебной программе на 2016/2017 учебный год

В учебную программу внесены следующие изменения:

1. Изменено представление фонда оценочных средств в соответствии с Положением 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 (Приказ № 498 (п) от 30.12.2015).

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «14» сентября 2016г. протокол № 1.

Внесенные изменения утверждают

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Внесенные изменения утверждают:

Директор ИМФИ



А.С. Чигалов

"26"сентября 2016г.