

**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**

(очная форма обучения)

Красноярск 2016

Рабочая программа дисциплины «Дифференциальные уравнения в естествознании» 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. Бортовский

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.03.01.01) представлена в дисциплинах вариативной части учебного плана, входит в Модуль по выбору №1 "Междисциплинарные связи курса математики" и изучается в 1 семестре.

2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. (72 ч), в том числе: 36 ч контактной работы (36 ч практических), 36 ч самостоятельной работы, форма контроля – зачёт.

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:

- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

- способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия (ОК-5);
- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- готовность к профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования (ОПК-4);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2);
- способность решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности (ПК-3);
- способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5);
- готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6);
- способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся (ПК-9);
- 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, ОПК-4; ПК-2, ПК-6, 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	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОПК-2, ПК-2, ПК-3,

	Уметь: строить математические модели для основных задач естествознания, изучаемых в школьной программе; решать соответствующие дифференциальные уравнения; проводить анализ полученного решения.	ПК-5, ПК-6
	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	ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-9, 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. Зачёт.

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 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 первом курсе в первом 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:

- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

- способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия (ОК-5);
- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- готовность к профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования (ОПК-4);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2);
- способность решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности (ПК-3);
- способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5);
- готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6);
- способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся (ПК-9);
- 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 простав-

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

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 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	Изложенный материал в незначительной степени соответствует теме

				отношение к 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.03.01.01	2 кредита (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: : математический анализ, общая физика, дифференциальные уравнения (бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование», профиль «Математика»)			
Сопутствующие: Прикладные задачи алгебры, Проектирование индивидуальных образовательных программ , Педагогика электронного и дистанционного обучения математике			
Последующие: Прикладные задачи анализа, Прикладные задачи геометрии, Дополнительные главы математического анализа, Дополнительные главы алгебры и геометрии, Проектирование программ исследовательской деятельности учащихся			

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

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		24	40

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		24	40

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 10 %	
		min	max
Итоговый контроль	Зачет	6	10
Итого		6	10
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		60	100

**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. Бортоновский

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 математического 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:

- способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);

- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);
- способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия (ОК-5);
- готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- готовность к профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования (ОПК-4);
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики (ПК-2);
- способность решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности (ПК-3);
- способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5);
- готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6);
- способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся (ПК-9);
- 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. Фруммин, 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. Юшипина. 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, раскроем 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 зачету

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 очной форме обучения
 (общая трудоемкость 2 з.е.)

Модули. Наименование разделов и тем	Всего часов (з.е.)	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.	34 (0,9)	16		16		18	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;	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОПК-2, ОПК-4; ПК-2, ПК-6, ПК-9, ПК-10	Индивидуальное домашнее задание, реферат
1.1 Дифференциальное уравнение как математическая модель реального процесса.	8	4		4	4				
1.2 Дифференциальные уравнения показательного роста и убывания. Радиотивный распад. Охлаждение и нагревание тела. Поглощение излучения. Реактивное движение. Формула Мещерского-Циолковского.	14	6		6	8				
1.3 Применение линейных диффе-	12	6		6	6				

ренциальных уравнений в изучении колебательных явлений. Движение под действием упругой силы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания и резонанс. Электрические цепи и колебательные явления в них.							провести анализ полученного решения		
Модуль 2 Дифференциальные уравнения – одно из основных орудий решения задач естествознания	38 (1,1)	20		20		18	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	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6	Защита проекта на семинаре-конференции;
2.1 Дифференциальные уравнения в физике и технике.	12	6		6		6			
2.2 Дифференциальные модели в биологии, химии, экологии.	14	8		8		6			
2.3 Некоторые задачи математической физики	12	6		6		6			
ВСЕГО	72 (2)	36		36		36			Зачет

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 очной форме обучения
 (общая трудоемкость 2 з.е.)

Наименование	Наличие место/ (кол-во экз.)	По- треб- ность	Примечания
Обязательная литература			
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	
Дополнительная литература			
Еругин Н.П. Книга для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений. Минск:Наука и техника, 3е изд., 1979	ОБИМФИ/1	3	http://www.edu.kspu.ru
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	http://www.edu.kspu.ru

Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953	ОБИМФИ/3	3	http://www.edu.kspu.ru
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 утверждаю

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Внесенные изменения утверждаю:

Директор ИМФИ



А.С. Чиганов

"26"сентября 2016г.