

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Дифференциальные уравнения»

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили: Физика. Математика.

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2019 год)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №125, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 9 от 30.04.2020 г.).

Составитель: доцент Мались И.И.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики конденсированного состояния (протокол № 9 от «18» 06 2020г.)

Зав. кафедрой _____ Т.Т. Магкоев

Одобрена советом физико-технического факультета
(протокол № 6 от «27» июня 2020г.)

Председатель совета факультета _____ И.В. Тваури

1.1 Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы (252 часа).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	2	
Семестр	3,4	
Лекции	38/ 34	
Практические (семинарские) занятия	38/34	
Лабораторные занятия	-	
Консультации	2	
В интерактивной форме	32	
Итого аудиторных занятий	76/68	
Самостоятельная работа	14/31	
Курсовая работа	-	
Форма контроля		
Экзамен	3,4	
Зачет		
Общее количество часов	252	

1.2 Цели освоения дисциплины:

- Изучение дисциплины направлено на развитие у обучающихся навыков работы с математическим аппаратом теории дифференциальных уравнений, на подготовку их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих методы математического моделирования.

-

1.3 Место дисциплины в структуре ООП

Б3.Б.5 Профессиональный цикл. Базовая часть

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: математический анализ, алгебра и геометрия, Аналитическая геометрия.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: функциональный анализ, уравнения в частных производных, уравнения математической физики, теория вероятности, методы оптимизации, численные методы, теория аппроксимации.

1.4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ОК-6

способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2)

Компетенция	Код по ФГОС ВО	Дескрипторы – основные признаки освоения(показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, Способствующие формированию и развитию
-------------	----------------	--	---

			компетенции
Профессиональные	ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Практические занятия в дисплейном классе, самостоятельная работа
Общепрофессиональные	ОПК-2	<p>готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p> <p>-способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>-способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе</p>	Лекции, практические занятия

Знать:

основные понятия дифференциальных уравнений;
аналитические методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
классификацию дифференциальных уравнений

Уметь:

логически мыслить;
применять полученные знания для решения дифференциальных уравнений;
определять тип уравнения и подбирать соответствующий метод решения дифференциального уравнения.

Иметь:

навыки применения методов для решения различных дифференциальных уравнений

1.5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		Л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1-4	Определение дифференциального уравнения. Примеры: задача народонаселения, радиоактивный распад, рост популяции бактерий, движение точки под действием силы.	4	4		2	Конспект, вопросы в рубежной контрольной			[1] [2]
5-6	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Радиоактивный распад с притоком вещества	4	4		2				[1]
7-8	Уравнение с разделяющимися переменными. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения с разделяющимися переменными..	4	4		2				[1]
9-11	Геометрический смысл дифференциального уравнения и систем уравнений. Понятие о методе ломаных Эйлера. Сходимость метода Эйлера.	4	4				0	50	[1]
12-14	Уравнения в дифференциалах. Уравнения в полных дифференциалах. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Признаки уравнения в полных дифференциалах (необходимое и достаточное условия). Интегрирующий множитель.	4	4						[1] [2]
15	Комплексные дифференциальные уравнения. Показательная функция комплексного аргумента	4	4						[1] [2]
16	Показательная функция комплексного аргумента	2	2						
17	Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Случай простых корней. Вещественные решения уравнений с вещественными коэффициентами	4	4						
18	Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней	4	4						
19	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными	4	4						

	коэффициентами. Случай, когда правая часть – квазимногочлен. Теорема о виде частного решения.								
	Итого	38	38				0	100	
				2 семестр					
1-4	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	4	4						[1]
5-8	Нелинейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы. их решения.	4	4	Метод моментов для точечной оценки параметров распределения					[1]
9-10	Общий метод введения параметра.	2	2	Метод наибольшего правдоподобия.					[1] [2]
11	Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро.	4	4	Методы расчета сводных характеристик выборки					[1]
12	Решение линейных неоднородных уравнений. Структура общего решения. Построение частного решения.	4	2	Ранговая корреляция. Выборочный коэффициент Спирмена					[1]
13	Неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с постоянными коэффициентами	2	4						[1]
14	Уравнения второго порядка. Функция Грина. Стандартная форма уравнения. Краевая задача и функция Грина.	4	4						
15	Краевая задача для неоднородного уравнения. Проблема собственных значений и интегральные уравнения. Аналитические решения уравнения второго порядка.	4	4						
16	Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных уравнений.	4	4						
17	Решение линейных неоднородных уравнений высших порядков. Общие свойства однородных уравнений.	4	2						
	Итого	34	34				0	100	

1.6 Образовательные технологии

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, исследовательский метод обучения.

№ /п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Геометрический смысл дифференциального уравнения и систем уравнений. Понятие о методе ломаных Эйлера. Сходимость метода Эйлера.	Практическое	2	Диалог	Использование на проекторе интерактивных приложений для вычисления числовых характеристик
2	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	Практическое	2		использование на проекторе интерактивных приложений для построения линейной модели
3	Уравнения второго порядка. Функция Грина. Стандартная форма уравнения. Краевая задача и функция Грина.	Практическое	2		Использование на проекторе интерактивных приложений для построения нелинейной модели

1.7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

1. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: «Либроком», 2009.
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М., 1999.
3. Демидович Б. П., Моденов В. П. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие. 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2008.
4. Тихонов А. Н., Васильева А. Б., Свешников А. Г. Дифференциальные уравнения: Учеб.: Для вузов. — 3-е изд. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 1998.

Дополнительная литература:

1. Филиппов А. Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений: Учебник. Изд. 2-е, испр. М.: КомКнига, 2007.
2. Егоров А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями. 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.

- З. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., и др. Вся высшая математика: Учебник. Т. 3. Теория рядов, обыкновенные дифференциальные уравнения, теория устойчивости -- М.: Эдиториал УРСС, 2011.

в) Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- библиотеке e-library,
- электронной библиотеке диссертаций РГБ,
- университетской библиотеке online;
- собственным библиографическим базам данных:
- электронному каталогу,
- электронной картотеке газетно-журнальных статей,
- электронной картотеке авторефератов диссертаций и диссертаций.

1.7. Материально-техническое оснащение дисциплины:

Компьютерный класс, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), оргтехника, электронная база данных библиотеки СОГУ, лекционные аудитории; кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором.

Разработчики:

Тедеев А.Ф. старший преподаватель

Программа одобрена на заседании кафедры функционального анализа и дифференциальных уравнений

От 11.09.2014г., протокол № 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ/ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Курс «Дифференциальные уравнения» читается в течение одного семестра по два часа в неделю и проводятся практические занятия в объеме два часа в неделю.

В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Если практические занятия опережают лекции, то преподавателю необходимо объяснить основные понятия, привести математические формулы и алгоритмы решения. В противном случае повторение теории лучше построить в форме опроса студентов. Все задачи следует подробно разбирать со студентами у доски.

В течение семестра проводятся контрольные работы по практическим занятиям.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

В начале практического занятия следует обратиться к теоретическим вопросам по теме занятия. Первоначально идет изложение теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателю следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных

ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимной взаимосвязи. Задаваемые вопросы должны быть короткими и максимально проявлять в студентах их сообразительность, а решаемые задачи охватывать все основные идеесоответствующего раздела. При этом следует избегать трудоемких задач, включающих освоение незначительного числа приемов. В процессе решения задачи следует всегда увязывать шаги алгоритма решения задачи с теоретическими основами изучаемого алгоритма и добиваться понимания механизма действия изучаемого алгоритма.

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
<i>Текущая оценка</i> студента в течение 1-7 недели состоит из: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Выполнения заданий на практических занятиях</i> • <i>Выполнения домашних заданий</i> • <i>Самостоятельных работ</i> 	0	20 7 3 10
1-я рубежная письменная контрольная работа	0	30
<i>Текущая оценка</i> студента в течение 9-15 недели состоит из: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Выполнения заданий на практических занятиях</i> • <i>Выполнения домашних заданий</i> • <i>Самостоятельных работ</i> 	0	20 7 3 10
2-я рубежная письменная контрольная работа	0	30
Итого	0	100

4.2. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дифференциальные уравнения»

Вопросы к экзамену(3 семестр)

1. Дифференциальные уравнения и их классификация.
Основные понятия и определения.
2. Дифференциальные уравнения и их классификация.
3. Системы дифференциальных уравнений.
4. Уравнения с частными производными.
5. Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
6. Методы решения уравнений первого порядка.
7. Уравнения первого порядка. Общая характеристика.
8. Метод разделения переменных.
9. Однородные уравнения.

10. Уравнения, приводящиеся к однородным.
11. Линейные уравнения.
12. Уравнения, приводящиеся к линейным.
13. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
14. Уравнения в полных дифференциалах.
15. Интегрирующий множитель.
16. Нелинейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения.

Вопросы к экзамену(4 семестр)

1. Уравнения Лагранжа.
2. Уравнения Клеро.
3. Основы теории уравнений высших порядков.
4. Уравнения высших порядков. Основные определения.
5. Уравнения, решаемые в квадратурах.
6. Решение линейных однородных уравнений высших порядков.
7. Общие свойства однородных уравнений.
8. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
9. Решение линейных неоднородных уравнений. Структура общего решения. Построение частного решения.
10. Неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами.
11. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с постоянными коэффициентами.
12. Уравнения второго порядка. Функция Грина.
13. Стандартная форма уравнения.
14. Краевая задача и функция Грина.
15. Краевая задача для неоднородного уравнения.
16. Проблема собственных значений и интегральные уравнения.
17. Аналитические решения уравнения второго порядка.
18. Системы дифференциальных уравнений.

19. Системы линейных уравнений.

V. Дополнительный материал.

V.1.Словарь терминов (гlossарий) по дисциплине

VI. Сведения о преподавателе (ППС).

Ф.И.О.	Какое образовательное учреждение профессионального образования закончил (а), специальность по диплому	Ученая степень , ученое звание	Стаж научно-педагогической работы, годы			Основное место работы, должность	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель , внешний совместитель , почасовик)	Повышения квалификации
			Вс его	В том числе				
				По специальности	По дисциплине			
Тедеев Александр Федорович	Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Математик. Преподаватель		40	40	30	Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, кафедра функционального анализа и дифференциальных уравнений, старш. преп.	Внутренний совместитель	