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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
30 . 06 . 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дифференциальные уравнения»

Направление 03.03.02 Физика

Профиль: " Физика конденсированного состояния "

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2017г.)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению **03.03.02 Физика,** утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07. 08. 2014 г. № 937, учебным планом подготовки бакалавра по направлению **03.03.02 Физика,** утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» от 30.04. 2020 г., протокол № 9.

Составитель: Тедеев А. Ф., доцент кафедры функционального анализа и дифференциальных уравнений

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры функционального анализа и дифференциальных уравнений (протокол № 8 от 24 марта 2020 г.)

Зав. кафедрой_____М.С. Бичегкуев

Одобрена Советом физико-технического факультета

(протокол №7 от «29» июня 2020 г.)

Председатель_____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 итерактивной 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 дисплеейном классе, самостоятельная работа
Общепрофессиональные	ОПК-2	готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальнойгеометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятел -способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основеинформационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационныхтехнологий и с учетом основных требований информационной безопасности -способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	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.	4	4						

	Случай кратных корней								
19	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Случай, когда правая часть – квазимногочлен. Теорема о виде частного решения.	4	4						
	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 однородных 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.

3. 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 ЗАНЯТИЙПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

В начале практического занятия следует обратить на теоретические вопросы 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 идеисоответствующего 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
Текущая оценка студента в течение 1-7 недели состоит из: • ***Выполнения заданий на практических занятиях*** • ***Выполнения домашних заданий*** • ***Самостоятельных работ***	**0**	**20** **7** **3** **10**
1-я рубежная письменная контрольная работа	**0**	**30**
Текущая оценка студента в течение 9-15 недели состоит из: • ***Выполнения заданий на практических занятиях*** • ***Выполнения домашних заданий*** • ***Самостоятельных работ***	**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.

5.1. Словарь терминов (глоссарий) по дисциплине

VI. Сведения о преподавателе (ППС).

Ф.И.О.	Какое образовательное учреждение профессио-нального 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)	Повышени квалифика и
			Всего	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	