

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
функционального анализа
и операторных уравнений



Каменский М.И.
подпись, расшифровка подписи
25.05.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.01 Приложения дифференциальных уравнений

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 01.03.04 Прикладная математика
- 2. Профиль подготовки:** Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** функционального анализа и операторных уравнений
- 6. Составители программы:** Прядко Ирина Николаевна, к.ф.-м.н.
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом математического факультета, протокол от 25.05.2023, № 0500-06
- 8. Учебный год:** 2024-2025

Семестр(ы): третий

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- углубление знаний, полученных в курсе “Дифференциальные уравнения”.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство с историей развития дифференциальных уравнений;
- применение дифференциальных уравнений для исследования различных вопросов
- ознакомление с теорией двухточечных краевых задач и ее приложениями

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина Приложения дифференциальных уравнений относится к блоку Факультативы..

Основные дисциплины и их разделы, необходимые для усвоения курса

«Приложения дифференциальных уравнений»:

— дифференциальные уравнения.

Дисциплина «Приложения дифференциальных уравнений» может быть полезной для усвоения учебных курсов по методам оптимизации, теоретической механике.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знать: базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук. Уметь: использовать базовые знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности Владеть навыками: выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.
		ОПК-1.2	Умеет использовать базовые знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	
		ОПК-1.3	Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	

2. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 1/36

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 3
Аудиторные занятия	30	30
в том числе:	лекции	30
	практические	
	лабораторные	
Самостоятельная работа	6	6
в том числе: курсовая работа (проект)		
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)		
Итого:	36	36

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.	История развития дифференциальных уравнений.	О математиках, внесшие вклад в развитие теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
2.	Некоторые интересные приложения дифференциальных уравнений.	Задача о кофе. Постановка, эксперимент, научное обоснование полученных результатов, численный анализ, построение кривых изменения температуры.
3.	Дифференциальные уравнения в криминалистике.	Обзор возможных приложений дифференциальных уравнений в криминалистике. Случай в заповеднике. Решения уравнения в случае постоянной температуры, численный анализ для переменной температуры.
4.	Дифференциальные уравнения в экономике.	Эффективность рекламы. Спрос и предложение. Задача о выручке. Модель естественного роста выпуска. Рост выпуска в условиях конкуренции.
5.	Дифференциальные уравнения в военном деле.	Кривая погони. Модели боевых действий.
6.	Краевые задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка	Однородная краевая задача. Собственные значения, собственные функции. Неоднородная краевая задача. Функция Грина. Задача Штурма-Лиувилля. Колебание струны.
2. Практические занятия		
3. Лабораторные работы		

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	История развития дифференциальных уравнений.	6			2	8
2.	Некоторые интересные приложения дифференциальных уравнений.	4			2	6
3.	Дифференциальные уравнения в криминалистике.	4				4
4.	Дифференциальные уравнения в экономике.	2				2
5.	Дифференциальные	4			2	6

	уравнения в военном деле.					
	Краевые задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка	10				10
	Итого:	30			6	36

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

При изучении курса «Дополнительные главы дифференциальных уравнений» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Попытаться решить предложенные на лекции задачи. Если возникнут вопросы задать их преподавателю. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине.

Вопросы лекционных занятий обсуждаются на занятиях в виде устного опроса – индивидуального и фронтального. При подготовке к лекционным занятиям, обучающимся важно помнить, что их задача, отвечая на основные вопросы плана занятия и дополнительные вопросы преподавателя, показать свои знания и кругозор, умение логически построить ответ, владение математическим аппаратом и иные коммуникативные навыки, умение отстаивать свою профессиональную позицию. В ходе устного опроса выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными студентами в ходе учебных занятий. Тем самым опрос выполняет важнейшие обучающую, развивающую и корректирующую функции, позволяет студентам учесть недоработки и избежать их при подготовке к промежуточным аттестациям.

Все выполняемые студентами самостоятельно задания подлежат последующей проверке преподавателем. Результаты текущих аттестаций учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации (3 семестр – зачёт, экзамен).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : конспекты лекций, вопросы и задачи. Ч. 3. Линейные системы / сост. : И.Н. Прядко, Л.П. Петрова .— Воронеж, 2015 <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-219.pdf >.
2.	Ахмеров Р.Р., Садовский Б.Н. Очерки по ОДУ <URL: http://www.nsc.ru/rus/textbooks/akhmerov/ode/index.html >.
3	Боровских А. В. Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям : [учебник] / А.В. Боровских, А.И. Перов .— 2-е изд., испр. и доп. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2014 .— 548 с.(и предыдущие издания)
4	Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А.Ф. Филиппов .— М. ; Ижевск : РХД, 2000 .— 174 с.(и предыдущие издания)

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Арнольд В. И. Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений : Учеб.пособие для физико-мат. спец.вузов / В. И. Арнольд .— М. : Наука: Физматлит, 1978 .— 304 с. .(и предыдущие издания)
6	Амелькин В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В.В. Амелькин .— М. :

	Наука : Физматлит, 1987 .— 157 с. .(и предыдущие издания)
--	---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
6.	http://vgupetrova.ru – персональный сайт Петровой Л.П.
7.	http://www.ict.nsc.ru/ - сайт федерального исследовательского центра информационных и вычислительных технологий
8.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям : [учебное пособие] / А.Ф. Филиппов .— Изд. 4-е .— М. : Либроком : URSS, 2011 .— 235
2.	Ахмеров Р.Р., Садовский Б.Н. Очерки по ОДУ <URL: http://www.nsc.ru/rus/textbooks/akhmerov/ode/index.html >.
3.	Завгородний, М.Г. Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений (прогиб струны) [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Завгородний, С.П. Майорова .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013 <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-235.pdf >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Информационная лекция, лекция-визуализация, самостоятельное изучение лекционного материала на основе предлагаемых электронных учебников, зачет

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации; специализированная мебель, доска, проектор.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Краевые задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка.	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Домашнее задание, доклад, презентация
2.	Функция Грина краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Домашнее задание, презентация
3.	Задача Штурма-Лиувилля для дифференциального уравнения второго порядка	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Домашнее задание, презентация
4.	Колебание струны	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Домашнее задание, презентация

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
5.	Приближенные методы решения краевых задач	ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Домашнее задание, презентация
Промежуточная аттестация форма контроля – зачёт				Перечень вопросов Практическое задание

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Домашнее задание, презентация

1. Решить практическую задачу .
2. Сделать презентацию реализации одного из приближенных методов

20.2 Промежуточная аттестация

Зачет ставиться по результатам работы в семестре

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины. Умеет применять дифференциальных уравнений для исследования различных вопросов.	Достаточный	Зачтено
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки	–	Не зачтено