

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева"

Педагогический факультет

*Кафедра теории и методики преподавания гуманитарных
и естественно-научных дисциплин*

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«29» мая 2024 г., протокол № 8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (модуля)

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Направление подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность подготовки - Начальное образование; информатика

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения – очная/заочная

Год начала подготовки – 2020

(по учебному плану)

Карачаевск, 2024

Составитель: *к.п.н, доц. Батчаева П.А-Ю.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Начальное образование; информатика; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры теории и методики преподавания гуманитарных и естественно-научных дисциплин на 2024-2025 учебный год, протокол № 10 от 20.05.2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО бакалавриата	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.1.Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
6. Образовательные технологии.....	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	15
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	15
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
7.2.1. Тестовые задания	19
7.2.2. Комплект заданий для контрольной работы	22
7.2.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)	26
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров	26
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	28
8.1. Основная литература	28
8.2. Дополнительная литература	28
8.3. Ресурсы ЭБС.....	28
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)	29
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	31
10.1. Общесистемные требования	31
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	32
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	32
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	32
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33
12. Лист регистрации изменений	34

1. Наименование дисциплины

Дифференциальные уравнения.

Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися основных методов решения дифференциальных уравнений для восприятия более глубоких математических понятий и дальнейшего применения этих знаний к решению практических задач в различных разделах математики.

Для достижения цели ставятся задачи:

1. Раскрыть студентам мировоззренческое значение математического анализа; углубить их представления о роли и месте математики в изучении окружающего мира;
2. Дать студентам необходимые математические понятия, на основе которых строится курс математического анализа; сформировать умения, необходимые для глубокого овладения его содержанием в вопросах решения дифференциальных уравнений
3. Способствовать развитию мышления;
4. Развивать умения самостоятельной работы с учебными пособиями и другой математической литературой
5. Сформировать навыки самостоятельной работы по углублению и расширению математических знаний

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль): "Начальное образование; информатика" (квалификация – «бакалавр»).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО бакалавриата

Данная дисциплина (модуль) относится к Блоку 1 и реализуется в рамках обязательных дисциплин.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.О.17.04.– Дифференциальные уравнения
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Введение в анализ», «Алгебра и геометрия», «Математический анализ»	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина (модуль) «Дифференциальные уравнения» является базовой для дальнейшего изучения дисциплин математического цикла: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы», «Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными»	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Коды компетенции	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями</p> <p>УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Знать: основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; как осуществлять поиск, поиск, критический анализ и синтез информации, иметь представление о методах, применяемых для ориентирования в современном информационном пространстве, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Уметь: строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод, творчески подходить к ее решению; уметь находить необходимую информацию и использовать ее для решения поставленных задач.</p> <p>Владеть: способностью оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод; способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных	ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области	Знать: основы предметной области, знать и уметь использовать базовые

знаний	ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями	научно-теоретические знания и практические умения, полученные при освоении математики, для проведения профессиональной деятельности Уметь: Применять полученные знания при обучении учащихся математике, выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять их для решения задач, а также осваивать и использовать научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности. Владеть: навыками работы по освоению и использованию базовых научно-теоретических знаний и практических умений, полученных при изучении математики в своей профессиональной деятельности
	ОПК-8.3. Осуществляет урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю (профилям) подготовки.	

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 ЗЕТ, 108 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	54	10

В том числе:		
лекции	18	4
семинары, практические занятия	36	6
практикумы		
лабораторные работы		
Внеаудиторная работа:		
курсовые работы		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	94
Контроль самостоятельной работы		4
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет - 5	Зачет – 4курс зимняя сессия

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			всего	Аудиторные уч. занятия					
				Лек	Пр.	Л а б	Сам . ра б ота		
1.	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (лекция 1) – <i>метод постановки проблемных ситуаций и их разрешения</i>	2	2				УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование в рабочей тетради: самостоятельно найти источник и зафиксировать основные идеи, способы, определения и методы по данной теме; составить план выступления по конспекту	
2.	Задачи, приводящие к дифференциальным	2		2			УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3.	Устный опрос. Решение	

	уравнениям (практическое занятие 1)						упражнений. Проверка домашних заданий
3.	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (самостоятельно)	4			4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
4.	Дифференциальные уравнения первого порядка: общие понятия. Уравнения с разделяющимися переменными (практическое занятие 2)	2		2		УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	Тест №1
5.	Дифференциальные уравнения первого порядка: общие понятия. Уравнения с разделяющимися переменным (самостоятельно)	2			2	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
6.	Однородные дифференциальные уравнения (лекция 2)	2	2			УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Устный опрос. Решение упражнений. Проверка домашних заданий
7.	Однородные дифференциальные уравнения (практическое занятие 3) <i>метод презентаций</i>	2		2		УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3.	Конспектирование в рабочей тетради: по лекции №3 составить план конспекта
8.	Однородные дифференциальные уравнения (самостоятельно)	4			4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Контрольная работа по теме 1: «Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям»
9.	Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли (самостоятельно)	2			2	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	. Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
10.	Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли (практическое занятие 4) – <i>работа в малых</i>	2		2		УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Тест 2

	<i>группах</i>						
11.	Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель (лекция 3)	2	2			УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование лекции в рабочей тетради
12.	Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель (практическое занятие 5)	2		2		УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3.	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
13.	Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. (самостоятельно)	4			4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Устный опрос Решение упражнений. Проверка домашних заданий
14.	Уравнения Лагранжа и Клеро (практическое занятие 6)	2		2		УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
15.	Уравнения Лагранжа и Клеро. (самостоятельно)	2			2	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование лекции в рабочей тетради
16.	Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка (лекция 4)	2	2			УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование лекции в рабочей тетради
17.	Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка (практическое занятие 7) – разминки различного рода (блиц-турнир)	2		2		УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3.	Решение упражнений. Проверка домашних заданий Тест 3
18.	Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка (самостоятельно)	4			4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
19.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (практическое занятие 8)	2		2		УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	Контрольная работа по теме: «Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель»

20.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (самостоятельно)	2			2	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
21.	Линейные однородные ДУ второго порядка (лекция 5) – презентации на основе современных мультимедийных средств	2	2			УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование в рабочей тетради: по лекции №5 составить план выступления; представить информацию
22.	Линейные однородные ДУ второго порядка Линейные однородные ДУ n-го порядка (практическое занятие 9)	2		2		УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3.	Решение упражнений. Проверка домашних заданий Устный опрос
23.	Линейные однородные ДУ второго порядка (самостоятельно)	4			4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
24.	Линейные однородные ДУ n-го порядка (практическое занятие 10) – деловая игра	2		2		УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
25.	Линейные однородные ДУ n-го порядка (самостоятельно)	2			2	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
26.	Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами (лекция 6) – метод кооперативного обучения	2	2			УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование лекции в рабочей тетради. составить план выступления; представить информацию
27.	Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами (практическое занятие 11)	2		2		УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3.	Решение упражнений. Проверка домашних заданий Тест 4
28.	Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами (самостоятельно)	4			4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
29.	Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами (практическое занятие	2		2		УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	Решение упражнений. Проверка домашних заданий

	12)						
30.	Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами (самостоятельно)	2				2	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2. Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
31.	Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (лекция 7)	2	2				УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2. Решение упражнений. Проверка домашних заданий
32.	Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (практическое занятие 13)	2		2			УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3. Контрольная работа по теме: «Линейные системы с постоянными коэффициентами»
33.	Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (самостоятельно)	4				4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3. Устный опрос Решение упражнений. Проверка домашних заданий
34.	Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (практическое занятие 14)	2		2			УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1. Решение упражнений. Проверка домашних заданий
35.	Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (самостоятельно)	2				2	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2. Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
36.	Интегрирование ЛНДУ n-го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (лекция 8) лекция-исследование	2	2				УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2. Конспектирование в рабочей тетради: по лекции №8 составить план выступления; представить информацию.
37.	Интегрирование ЛНДУ n-го порядка ($n > 2$) с	2		2			УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 Решение упражнений.

	постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (практическое занятие 15)					ОПК-8.3.	Проверка домашних заданий Устный опрос
38.	Интегрирование ЛНДУ n-го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (самостоятельно)	4			4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
39.	Системы дифференциальных уравнений: общие понятия (практическое занятие 16)	2		2		УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	Устный опрос Решение упражнений. Проверка домашних заданий
40.	Системы дифференциальных уравнений: общие понятия (самостоятельно)	2			2	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
41.	Интегрирование нормальных систем. Системы дифференциальных уравнений: общие понятия (лекция 9)	2	2			УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование в рабочей тетради: по лекции №15 составить план выступления; представить информацию
42.	Интегрирование нормальных систем (практическое занятие 17)	2		2		УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3.	Контрольная работа по теме: «Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка»
43.	Интегрирование нормальных систем (самостоятельно)	4			4	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
44.	Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами (практическое занятие 18) – мозговой штурм	2		2		УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	Контрольная работа по теме: «Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка»
45.	Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами (самостоятельно)	2			2	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
46.	Итого:	108	18	36	54		

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			всего	Аудиторные уч. занятия				Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек	Пр.	Л а б	С а м . р а б о т а		
1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям Однородные дифференциальные уравнения (лекция 1) – <i>метод постановки проблемных ситуаций и их разрешения</i>	10	2			8	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование в рабочей тетради: самостоятельно найти источник и зафиксировать основные идеи, способы, определения и методы по данной теме; составить план выступления по конспекту	
2.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (практическое занятие)	10		2		8	УК.Б-1.2. УК.Б-1.3 ОПК-8.3.	Устный опрос. Решение упражнений. Проверка домашних заданий	
3.	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (самостоятельно)	8				8	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке	
4.	Дифференциальные уравнения первого порядка: общие понятия. Уравнения с разделяющимися переменным (самостоятельно)	8				8	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке	
5.	Однородные дифференциальные уравнения (самостоятельно)	6				6	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке	
6.	Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель (лекция)	10	2			8	УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Конспектирование лекции в рабочей тетради	
7.	Линейные уравнения.	8				8	УК.Б-1.3 УК.Б-1.5	Решение	

	Уравнение Я. Бернулли Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро (самостоятельно)					ОПК-8.3.	упражнений. Проверка домашних заданий
8.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (практическое занятие)	10		2		УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.1.	Контрольная работа по теме: «Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель»
9.	Линейные однородные ДУ второго порядка Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами (самостоятельно)	8				УК.Б-1.3 УК.Б-1.5 ОПК-8.3.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
10.	Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (самостоятельно)	8					Устный опрос Решение упражнений. Проверка домашних заданий
11.	Системы дифференциальных уравнений: общие понятия (практическое занятие)	10		2			Решение упражнений. Проверка домашних заданий
12.	Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами (самостоятельно)	8				УК.Б-1.1 ОПК-8.1. ОПК-8.2.	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке
13.	Контроль	4					
14.	Итого:	108/4- конт роль	4	6		94	

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1. Лекции;
2. Практические занятия, во время которых обсуждаются вопросы лекций, домашних заданий, проводятся контрольные и аудиторные самостоятельные работы, делаются устные сообщения по теме занятия, проводятся деловые игры и т.д.;
3. Самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, работа с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
4. Тестирование по отдельным темам дисциплины, по модулям программы;
5. Консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

Краткий конспект лекций по дисциплине «Дифференциальные уравнения» для бакалавров направления 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность подготовки - Начальное образование; информатика.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
Базовый	Знать: Способность обучаемого продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	студент не может продемонстрировать общее знание изучаемого материала; не знает как осуществлять поиск необходимой информации для решения поставленных	студент может продемонстрировать неполное знание материала, затрудняется в поиске, переработке и использовании необходимой информации	студент должен: продемонстрировать достаточно глубокое усвоение знаний материала; может найти и проанализировать информацию, необходимую	

		задач		для решения некоторых задач.	
	Уметь: Применение к использованию методов освоения учебной дисциплины и способность проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу.	Студент не умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины.	Студент может показать умение ориентироваться в учебно-методической литературе, показать умения в поиске необходимой информации	Студент может грамотно и логически стройно излагать материал; Умеет пользоваться полученной информацией для решения некоторого рода задач	
	Владеть: Самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Студент не может показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины, не владеет навыками работы по поиску, переработке и использованию необходимой информации	Студент может показать умение сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу, владеет определенным и навыками работы с информацией	Владеет навыками практической творческой работы, способен демонстрировать умение получать и перерабатывать информацию для решения некоторого рода задач	
Повышенный	Знать: Способы получения информации, ее переработки, анализа и синтеза с тем, чтобы применять полученные таким образом знания для решения поставленных задач				Студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения и проводить решения поставленных задач
	Уметь: самостоятельно применять полученные знания для решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции; уметь осуществлять поиск необходимой информации для решения конкретных				обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; продемонстрировать умения самостоятельно работы с учебно-методической литературой; уметь находить решения к поставленным задачам и делать

	задач				выводы по излагаемому материалу
	<p>Владеть:</p> <p>Навыками работы с учебной литературой и с компьютером для получения информации, навыками использования этой информации в нестандартных ситуациях, владеть навыками системного подхода к решению поставленных задач</p>				<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин. навыками применения современного математического инструментария для решения задач; навыками решения задач математики.</p>
<p>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>					
Базовый	Знать и понимать смысл компетенции	Студент не имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач, не способен освоить и использовать знания и умения по предмету в профессиональной деятельности	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования, Может проявить некоторые способности к использованию полученных знаний и умений	Студент понимает смысл в освоении и использовании научно-теоретических знаний и практических умений, но не до конца может применить в профессиональной деятельности	
	Уметь - освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Студент не может показать умения разбираться в значительной части программного	Студент может показать наличие основных умений, требуемых для выполнения	Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных	

		материала; не владеет понятийным аппаратом дисциплины; допускает существенные ошибки при изложении учебного материала; не понимает смысла изучаемой дисциплины в применении к профессиональной деятельности	простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы в профессиональной деятельности	проблем в области исследования, старается применять полученные научно-теоретические знания в профессиональной деятельности	
	Владеть: Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Загрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы	Способен работать при прямом наблюдении. Не владеет собственными навыками применения теоретических знаний к решению конкретных задач и применению в профессиональной деятельности	Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем под руководством преподавателя	
Повышенный	Знать способы освоения и использования базовых научно-теоретических знаний и практических умений по предмету в профессиональной деятельности				Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости, Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии
	Уметь: Использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения, полученные при изучении математических дисциплин в своей				Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений,

	профессиональной деятельности				абстрагирования проблем. Умеет применять полученные научно-теоретические знания и практические умения в профессиональной деятельности
	Владеть: навыками систематического совершенствования научно-теоретических знаний и практических умений; навыками применения полученных знаний при обучении в своей профессиональной деятельности.				Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам. Имеет навыки по использованию базовых научно-теоретических знаний и практических умений по предмету в профессиональной деятельности.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.2.1. Тестовые задания

Тест №1

№	Вопросы	Ответы			
		1	2	3	4
1	<p>Какие из приведённых диф. уравнений являются диф. уравнениями 1 -го порядка с разделёнными переменными:</p> <p>1) $(x - 1)dy = (y + 1)dx$;</p> <p>2) $ds = (3t^2 - 2t)dt$;</p> <p>3) $t ds = s dt$?</p>	3, 2	1	2	3

2	Найти частное решение дифференциального уравнения $\frac{dx}{x-2} + \frac{dy}{y^2} = 0$, если при $x = 3$ $y = 0,5$.	$-\ln(x-2) = \frac{1}{y} - 2$	$y = \ln(x-2) + 2$	$e^{\frac{1}{y}-2} = x-2$	$e^{x-2} = \frac{1}{y} - 2$
3	Найти частное решение диф. уравнения $y \operatorname{tg} x dx + dy = 0$, если при $x = \frac{\pi}{3}$ $y = 4$.	$y = 8 \cos x$	$y = -8 \sin x$	$y = -\cos x + 8$	$y = 4 \cos x$
4	Найти общее решение диф. уравнения $y^2 dx + (x-3) dy = 0$.	$y = c(x-3)$	$x = ce^{\frac{1}{y}} - 3$	$y = -\ln(x-3) + c$	$x = ce^{\frac{1}{y}} + 3$
5	Найти общее решение диф. уравнения $xy' + 1 = y$.	$\ln y + c = \ln x$	$y = x + c$	$y = \ln x + c$	$y = cx + 1$

Тест № 2

	Вопросы	Ответы			
		1	2	3	4
1	Какие из приведённых диф. уравнений являются диф. уравнениями 1-го порядка с разделёнными переменными: 1) $x dy = y dx$; 2) $\frac{dy}{\sqrt{x}} = \frac{3dx}{\sqrt{y}}$; $\operatorname{tg} x \cdot dx = \frac{dy}{y}$; 3) ?	2, 3	1, 2	3	2
2	Найти частное решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{1+y} + \frac{dx}{1-x} = 0$, если при $x = -2$ $y = 3$.	$y = \frac{1}{1-x} + 12$	$y = 12(1-x)$	$y = \frac{12}{1-x} - 1$	$y = \frac{12}{1-x} + 1$
3	Найти частное решение диф. уравнения $xy dx = (1+x^2) dy$, если при $x = 1$ $y = 2\sqrt{2}$.	$y = 2\sqrt{1+x^2}$	$y = 2(1+x^2)$	$y = \sqrt{1+x^2} + \ln y$	$y = 2\ln(1+x^2) + 3$
4	Найти общее решение диф. уравнения $(x^3+1)y dx + x(y^2-1) dy = 0$.	$\ln \frac{y}{x} - \frac{x^3}{3} - \frac{y^2}{2}$	$\ln(xy) - \frac{x^3}{3}$	$3x^3 + \frac{y^2}{2} - \ln \frac{x^3}{3} + \frac{y^2}{2} + \ln \frac{x}{y}$	

5	Найти общее решение диф. уравнения $x\sqrt{1+y^2} + y\sqrt{1+x^2} \cdot y' = 0$	$\sqrt{1+y^2} = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} + C$	$\sqrt{1+y^2} = \sqrt{1+y^2} = \sqrt{1+y^2} + \sqrt{1+x^2} + C$	$\sqrt{1+y^2} = \sqrt{1+y^2} = \sqrt{1+y^2} + \sqrt{1+x^2} + C$	$\sqrt{1+y^2} = \sqrt{1+y^2} = \sqrt{1+y^2} + \sqrt{1+x^2} + C$
---	--	---	---	---	---

Тест № 3

	Вопросы	Ответы			
		1	2	3	4
1	Какие из приведённых диф. уравнений являются диф. уравнениями 1-го порядка с разделёнными переменными: 1) $ydy = xdx$; 2) $x dy + (y - 2x) dx = 0$; 3) $y' = \frac{\cos x}{\sin 2y}$?	1, 3	3, 2	3	2
2	Найти частное решение дифференциального уравнения $\frac{x+1}{x} dx - \frac{y-1}{y} dy = 0$, если при $x = 0,5$ $y = 2$.	$x + y + \ln xy = 3$	$x - y + \ln xy + \frac{3}{2} = 0$	$y = \ln xy - x - \frac{3}{2}$	$y - x - \ln xy - 3 = 0$
3	Найти частное решение диф. уравнения $ctgx - y'tgy = 0$, если при $x = \pi/6$ $y = 0$.	$\sin x = \cos y + \frac{1}{2}$	$\cos y = 2 \sin x$	$\ln \sin x - \ln \cos y = 2$	$\sin x \cos y = \frac{1}{2}$
4	Найти общее решение диф. уравнения $(1 + 2y^2) \frac{dy}{dx} + 2x^2 - 3x = 0$	$y + \frac{2}{3}y^3 = \frac{3}{2}x^2 - \frac{2}{3}x^3 + C$	$\frac{2}{3}y^3 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + y = C$	$\frac{2}{3}y^3 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - y = C$	$\frac{3}{2}x^3 - \frac{2}{3}y^3 - \frac{3}{2}x^2 - y = C$
5	Найти общее решение диф. уравнения $s' = \frac{e^{3s}}{e^{2t}}$.	$\frac{1}{3}e^{3s} - \frac{1}{2}e^{2t} = C$	$\frac{1}{3e^{3s}} - \frac{1}{2e^{2t}} = C$	$\frac{1}{3}e^{3s} - \frac{1}{2e^{2t}} = C$	$\frac{3}{e^{3s}} - \frac{2}{e^{2t}} = C$

Тест №4

№	Вопросы	Ответы			
		1	2	3	4
4					

1	Какие из приведённых диф. уравнений являются диф. уравнениями 1-го порядка с разделёнными переменными: 1) $\frac{dy}{y-1} = \frac{dx}{x}$; 2) $y' = 2x+1$; 3) $(3+y^2)dy = (2x-1)dx$?	1, 2, 3	2, 3	1, 3	1, 2
2	Найти частное решение дифференциального уравнения $dy = (2x+1)dx$, если при $x=3$ $y=7$.	$y = 2x^2 + x - 5$	$y = x^2 + x - 5$	$y = x^2 + x - 19$	$y = x^2 + 2x +$
3	Найти частное решение диф. уравнения $(3+y^2)y' = 2x+1$, если при $x=1$ $y=3$.	$\frac{1}{3}y^3 + 3y - x^2 - x - 16 = 0$	$y^3 + 3y - x^2 - x - 16 = 0$	$\frac{1}{3}y^3 - 3y + x^2 - x + 16 = 0$	$y^3 + 3y - x^2 + x - 16 = 0$
4	Найти общее решение диф. уравнения $x(1+e^y)dx - e^y dy = 0$.	$\ln 1+e^y = x^2 + C$	$x^2 - 2\ln 1+e^y = C$	$\frac{x^2}{2} - 2\ln 1+e^y = C$	$2x^2 - \ln 1+e^y = C$
5	Найти общее решение диф. уравнения $1+y'+y+xy' = 0$.	$y = \frac{C}{x+1}$	$y = \frac{C}{x+1} - 1$	$(1+y)(1+x) = C$	$y-1 = \frac{C}{x+1}$

7.2.2. Комплект заданий для контрольной работы

Тема 1: «Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям»

1. Составить дифференциальное уравнение семейства кривых.

$$(x - C_1)^2 + (y - C_2)^2 = 1$$

2. Решить уравнения

a) $y' = \sqrt{2x + y - 1}$.

b) $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$.

c) $y' + 2xy = xe^{-x^2}$.

d) $y = xy' + \sin^2 y'$.

3. За 30 дней распалось 50 % первоначального количества радиоактивного вещества. Через сколько времени останется 1 % от первоначального количества, если известно, что скорость распада в каждый момент времени пропорциональна наличному количеству вещества?

Тема 2: «Однородные уравнения»

1. Решить уравнение $(x + \sqrt{xy})dx = xdy$.
2. Решить уравнение $(2x - 4y + 6)dx + (x + y - 3)dy = 0$.
3. Решить уравнение $x - y - 1 + (y - x + 2)y' = 0$.
4. Решить уравнение $2x^2y' = y^3 + xy$.

Тема 3: «Линейные уравнения первого порядка»

1. Решить уравнение $(xy + e^x)dx - xdy = 0$.
2. Решить уравнение $y' \sin 2x = 2(y + \cos x)$.
3. Решить задачу Коши $xy' - 2y = 2x^4$, $y(2) = 4$.
4. Решить уравнение $(\sin^2 y + x \operatorname{ctg} y)y' = 1$.
5. Решить уравнение $y' + 2y = y^2 e^x$.
6. Решить уравнение $x^2y' + xy + x^2y^2 = 4$.

Тема 4: «Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель»

1. Решить уравнение $3x^2(1 + \ln y)dx + \left(\frac{x^3}{y} - 2y\right)dy = 0$.
2. Решить уравнение $ydx - xdy = 2x^3 \operatorname{tg}[y/x]dx$.
3. Решить уравнение $\left(1 + \frac{y}{x^2}\right)dx + \left(\frac{1}{x} + \frac{2y}{x^2}\right)dy = 0$.
4. Решить уравнение $(2x^3y^2 - y)dx + (2x^2y^3 - x)dy = 0$.
5. Решить уравнение $(6x - 2y - 2y^2)dx + (5y^2 - 8xy - x)dy = 0$.

Тема 5: «Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка»

1. Решить уравнение $x^2y'' = y'^2$.
2. Решить уравнение $y'^2 + 2yy'' = 0$.
3. Решить уравнение $x^2yy'' - 2x^2y'^2 + xyy' + y^2 = 0$.
4. Решить уравнение $4x^2y^3y'' = x^2 - y^4$.

5. Решить уравнение $y'' = xy' + y + 1$.

Тема 6: «Линейные уравнения с постоянными коэффициентами»

1. Решить уравнение $y^{(v)} - 2y^{(iv)} - 16y' + 32y = 0$.
2. Решить уравнение $y'' - 7y' + 6y = (10x + 3)e^x + 100\cos 2x$, удовлетворяющее условиям $y(0) = 1, y'(0) = 0$.
3. Решить уравнение $y'' - y = \frac{2e^x}{e^x - 1}$.
4. Решить уравнение $x^2y'' - 4xy' + 6y = 0$.
5. Решить уравнение $2(2x + 1)^2y'' - (2x + 1)y' + 2y = 0$.
6. Решить уравнение $(1 - x^2)y'' - xy' + 2y = 0$.

Тема 7: «Линейные системы с постоянными коэффициентами»

В-1

1. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y, \\ \dot{y} = 3x + 4y. \end{cases}$$

2. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y + z, \\ \dot{y} = -2x - z, \\ \dot{z} = 2x + y + 2z. \end{cases}$$

3. Решить систему дифференциальных уравнений $\dot{x} = 4x - y, \dot{y} = 5x + 2y$.

4. Решить систему дифференциальных уравнений $\dot{x} = x - y, \dot{y} = y - 4x$.

5. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \ddot{x} - 2\ddot{y} + \dot{y} + x - 3y = 0, \\ 4\ddot{y} - 2\dot{x} - \dot{y} - 2x + 5y = 0. \end{cases}$$

6. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = 4x - y + e^{3t}(t + \sin t), \\ \dot{y} = x + 2y + te^{3t} \cos t. \end{cases}$$

7. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = -4x - 2y + \frac{2}{e^t - 1}, \\ \dot{y} = 6x + 3y - \frac{3}{e^t - 1}. \end{cases}$$

8. Вычислить e^{At} , если 1) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$.

9. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\frac{dx}{dt} = Ax, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 4 & 4 \end{pmatrix},$$

вычислив матрицу e^{At} .

Итоговая контрольная работа

<p>Вариант № 1 Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $x\sqrt{1+y^2}dx + y\sqrt{1+x^2}dy = 0$, $xy' = x \cdot e^{\frac{y}{x}} + y$, $y' + 3y \cdot \operatorname{tg} 3x = \sin 6x$, $y'' - 5y' + 6y = 0$. 	<p>Вариант № 2 Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $x\sqrt{5+y^2}dx + y\sqrt{4+x^2}dy = 0$, $xy' = 4\sqrt{2x^2+y^2} + y$, $y' + 2xy = xe^{-x^2}$, $y'' - 7y' + 12y = 0$.
<p>Вариант № 3 Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $3(x^2y + y)dy + \sqrt{2+y^2}dx = 0$, $3y' = \frac{y^2}{x^2} + 10\frac{y}{x} + 10$, $y' - \frac{1}{x+1}y = e^x(x+1)$ $y'' - 3y' - 4y = 0$. 	<p>Вариант № 4 Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $x\sqrt{1+y^2}dx + y\sqrt{1+x^2}dy = 0$, $xy' = 3\sqrt{x^2+y^2} + y$, $y' + y \cdot \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$ $y'' - 7y' + 10y = 0$

ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КУРСУ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

7.2.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия.
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям
3. Дифференциальные уравнения первого порядка: общие понятия.
4. Уравнения с разделяющимися переменными
5. Дифференциальные уравнения первого порядка: общие понятия.
6. Однородные дифференциальные уравнения
7. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли
8. Уравнение в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель
10. Уравнения Лагранжа и Клеро
11. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.
12. Уравнения, допускающие понижение порядка
13. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков
14. Линейные однородные ДУ второго порядка
15. Линейные однородные ДУ n -го порядка
16. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
17. Интегрирование ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами
18. Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка.
19. Метод вариации произвольных постоянных
20. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
21. Интегрирование ЛНДУ n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида
22. Системы дифференциальных уравнений: общие понятия
23. Интегрирование нормальных систем
24. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами

7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего

задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации

задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. 4-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с: ил. - (Высшее образование). <https://kvm.gubkin.ru/pub/vnz/Pismennyi.pdf>.
2. Краснов, М. Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения: задачи и упражнения с подробными решениями: учеб. пособие. 7-е изд. М. : Либроком, 2009. - 253 с. - (Вся высшая математика в задачах). <https://djvu.online/file/N9cZLr6D9GDQj>
3. Тихонов, А. Н. Дифференциальные уравнения: учеб. для вузов / А. Н. Тихонов, А. Б. Васильева, А. Г. Свешников 4-е изд., стер М.: Физматлит, 2002. - 256 с. <https://djvu.online/file/WZBmfNK64sjLS>
4. Филиппов, А. Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений: учеб. для вузов М.: Едиториал с УРСС, 2007. – 240с. <https://djvu.online/file/5ajKi0yqEf74d>
5. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики: Учеб. пособие для вузов. – 8-е изд СПб.: Лань, 2005. - 735с. <https://11klasov.net/7647-kratkij-kurs-vysshej-matematiki-natanson-ip.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Федорюк, М. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. для вузов 3-е изд., стер.-(Учебники для вузов. Специальная литература).СПб.: Лань, 2003. - 448 с.
2. Зайцев, В. Ф. Справочник по дифференциальным уравнениям с частными производными первого порядка М. : Физматлит, 2003. - 416 с.
3. Выгодский, М.Я. Справочник по высшей математике 14 изд. М.:Джангар: Большая медведица, 2001г. – 864с.
4. Гусак, А.А. Справочник по высшей математике 6 изд. Минск.:ТетроСистемс, 2005.- 640с
5. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1-3. М.: Высшая школа, 1981.

8.3. Ресурсы ЭБС

1. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах: учебно-методическое пособие / А. М. Мамчуев.- Карачаевск: КЧГУ, 2009.- 48 с.- URL: <https://lib.kchgu.ru> . – Текст: электронный.
2. Ледовская, Е. В. Решение дифференциальных уравнений I порядка и некоторых видов дифференциальных уравнений старшего порядка: методические указания к типовому расчету / Е. В. Ледовская, Н. Б. Махова. - Москва: МГАВТ, 2007. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/401063>. - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Петровский, И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие / И. Г. Петровский. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 206 с. - ISBN 978-5-9221-1144-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544800>. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

4. Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения : учебник / Г. С. Жукова. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 504 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015970-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072180>. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
5. Жукова, Г. С. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах: учебное пособие / Г. С. Жукова. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 348 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015971-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072182>. – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов.</p> <p>Изучение конспекта лекции дисциплины в тот же день, после лекции – 10-15 минут.</p> <p>Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.</p> <p>Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.– 1 час.</p> <p>Всего в неделю – 3 часа 25 минут.</p>
Практические занятия	<p>При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно</p>
Контрольная работа/индивидуальные задания	<p>При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и опробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.</p>
Самостоятельная	Теоретический материал курса становится более понятным, когда

<p>работа (Работа с литературой)</p>	<p>дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по мат. логике. Литературу по курсу математическая логика и теория алгоритмов рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по мат. логике. Однако, легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): О чем этот параграф? Какие новые понятия введены, каков их смысл? Сколько теорем в этом параграфе и каков их смысл «своими словами», будет ли верна теорема, если опустить некоторые условия в ее формулировке? Доказательства теорем следует не заучивать, а «понять». С этой целью рекомендуется записать идею доказательства, составить план доказательства, попробовать доказать теорему самостоятельно, может быть другим способом, сравнить доказательство теоремы в конспекте и в учебнике. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики.</p>
<p>Подготовка к экзамену (зачету)</p>	<p>Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по математической логике и теории алгоритмов. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): О чем этот параграф? Какие новые понятия введены, каков их смысл? Сколько теорем в этом параграфе и каков их смысл «своими словами», будет ли верна теорема, если опустить некоторые условия в ее формулировке? Доказательства теорем следует не заучивать, а «понять». С этой целью рекомендуется записать идею доказательства, составить план доказательства, попробовать доказать теорему самостоятельно, может быть другим способом, сравнить доказательство теоремы в конспекте и в учебнике. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и формулировки теорем до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь графически интерпретировать метод решения.</p>
<p>Самостоятельная работа студента</p>	<p>Предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: анализ предложенной литературы; работа по учебникам и учебным пособиям; проработка теоретических положений темы по лекциям; выполнение домашних заданий; выполнение тематических творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяются индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и студентом.</p>

9.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекция - ведущая форма организации учебного процесса в вузе. Половину аудиторных занятий по курсу «Введение в анализ» составляют лекции, поэтому умение работать на них - насущная необходимость бакалавра. Принято выделять три этапа этой работы. Первый - предварительная подготовка к восприятию, в которую входит просмотр записей предыдущей лекции, ознакомление с соответствующим разделом программы и предварительный просмотр учебника по теме предстоящей лекции, создание целевой установки на прослушивание.

Второй - прослушивание и запись, предполагающие внимательное слушание, анализ излагаемого, выделение главного, соотношение с ранее изученным материалом и личным опытом, краткую запись, уточнение непонятого или противоречиво изложенного материала путем вопросов лектору. Запись следует делать либо на отдельных пронумерованных листах, либо в тетради. Обязательно надо оставлять поля для методических пометок, дополнений. Пункты планов, формулировки правил, понятий следует выделять из общего текста. Целесообразно пользоваться системой сокращений наиболее часто употребляемых терминов, а также использовать цветовую разметку записанного при помощи фломастеров.

Третий - доработка лекции: перечитывание и правка записей, параллельное изучение учебника, дополнение выписками из рекомендованной литературы.

9.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практическое занятие - это активная форма учебного процесса в вузе, направленная на умение бакалавров переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки. В рамках курса «Введение в анализ» проводится решение задач и упражнений.

Практические занятия предназначены для усвоения материала через систему основных понятий лекционного курса. Они включают обсуждение отдельных вопросов, разбор трудных понятий. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

При этом *алгоритм подготовки будет следующим:*

1. этап – поиск в литературе теоретической информации на предложенные преподавателем темы; поиск подобных заданий с решениями;
2. этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
3. этап – решение предложенных задач и упражнений.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024-2025	Электронно-библиотечная система ООО	от 23.04.2024г.

учебный год	«Знаниум». Договор №238 эбс от 23.04.2024г Электронный адрес: https://znanium.com	до 15.05.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 19.01.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

Компьютер с подключением к сети «Интернет»

Занятия проводятся в аудитории 214, корпус 4.

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. *Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),*
2. *Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),*
3. *KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 0E26-170203-103503-237-90), с 02.03.2017 по 02.03.2019г.);*
4. *KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 0E26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.);*
5. *KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.*

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://www.edu.ru/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopusиздательства Elsevir
<http://www.scopus.com/search/form.ur?display=basic>

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «SmartBoard», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфиденциальность комплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО	Дата введения изменений
Обновлен договор на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлению лицензий на антивирусное программное обеспечение. Kaspersky Endpoint Security (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 г.г.		Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 2021г., протокол №6	31.03.2021г.
Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.) Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.		Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 2021г., протокол № 6	31.03.2021г.
Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса.	29.06.2021 г., протокол № 10	Решение Ученого совета от 30.06.2021г., протокол № 8	30.06.2021 г.
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор №179 ЭБС от 22.03.2022г. (срок действия с 30.03.2022г. до 30.03.2022г.)		30.03.2022г., протокол №10	
1. В связи с вступлением в силу Приказа Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры» с 1 сентября 2022г. включить названный приказ в перечень нормативных правовых		29.06.2022г., протокол № 13	

<p>актов. 2.Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса.</p>			
<p>Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса. Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25 января 2023 г.). Действует до 03.03.2025 г. 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023 г. Действует до 15.05.2024 г.</p>		<p>Решение ученого совета КЧГУ от 29.06.2023г., протокол № 8</p>	<p>29.06.2023 г.</p>
<p>Переутверждена ОП ВО. Обновлены: учебный план, календарный учебный график, РПД, РПП, программы ГИА, воспитания календарный план воспитательной работы. Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3. Договор № 238 ЭБС ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.</p>		<p>29.05.2024г., протокол № 8</p>	<p>30.05.2024г.,</p>