

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 математики и методики ее преподавания



Декан

Дж. У. Биджиев
"16" июня 2021г.

Рабочая программа дисциплины

Дифференциальные уравнения

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Начальное образование; информатика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала подготовки - 2017

КАРАЧАЕВСК, 2021

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

Рецензенты: *к.ф.-м.н., доц. Бостанова Ф.А., к.ф.-м.н., доц. Уртенев Н.С.*

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 09.02.2016 № 91, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) - "Начальное образование; информатика"; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: математики и методики ее преподавания на 2021-2022 г.г.
Протокол № 10 от 16.06. 2021г.

Зав. кафедрой



А.Х. Дзамыхов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата	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.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1.Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием форм контроля	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	13
7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	14
7.3.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 .	15
7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	23
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	24
8.1. Основная литература.....	24
8.2. Дополнительная литература.....	24
8.3. Ресурсы ЭБС.....	24
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля).....	25
9.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям	27
9.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	27
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	27
10.1. Общесистемные требования.....	27
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	28
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	28
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	29
11.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29
12. Лист регистрации изменений	30

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

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знать: основные понятия, методы, приложения теории дифференциальных уравнений.
		Уметь: использовать понятия теории дифференциальных уравнений, применять методы теории дифференциальных уравнений, реализовывать приложения теории дифференциальных уравнений.
		Владеть: навыками математических рассуждений, решения стандартных задач, решения прикладных задач.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата

Данная дисциплина (модуль) относится к Блоку 1 и реализуется в вариативной части Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.В.08.04– 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».	

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 4 ЗЕТ, 144 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов
	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	
Аудиторная работа (всего):	16
в том числе:	
лекции	6
семинары, практические занятия	10
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)	124
Контроль самостоятельной работы	4
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет -3 курс

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

№ п/п	Курс/семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
					Лек	Пр.	Лаб	
1.	3/5	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (лекция 1) – метод постановки проблемных ситуаций и их разрешения		2				
2.		Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (практическое занятие 1)			2			
3.		Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (самостоятельно)					4	
4.		Дифференциальные уравнения первого порядка: общие понятия. Уравнения с разделяющимися переменными (лекция 2)		2				
5.		Дифференциальные уравнения первого порядка: общие понятия. Уравнения с разделяющимися переменными (практическое занятие 2)			2			
6.		Дифференциальные уравнения первого порядка: общие понятия. Уравнения с переменным (самостоятельно)					4	
7.		Однородные дифференциальные		2				

		уравнения (лекция 3)					
8.		Однородные дифференциальные уравнения (практическое занятие 3)			2		
9.		Однородные дифференциальные уравнения (самостоятельно)					4
10.		Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли (лекция 4) – <i>метод презентаций</i>		2			
11.		Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли (практическое занятие 4) – <i>работа в малых группах</i>			2		
12.		Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли (самостоятельно)					4
13.		Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель (лекция 5)		2			
14.		Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель (практическое занятие 5)			2		
15.		Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. (самостоятельно)					4
16.		Уравнения Лагранжа и Клеро (лекция 6)		2			
17.		Уравнения Лагранжа и Клеро (практическое занятие 6)			2		
18.		Уравнения Лагранжа и Клеро. (самостоятельно)					4
19.		Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка (лекция 7)		2			
20.		Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка (практическое занятие 7) – разминки различного рода (блиц-турнир)			2		
21.		Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.					4

		Уравнения, допускающие понижение порядка (самостоятельно)					
22.		Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (лекция 8)		2			
23.		Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (практическое занятие 8)			2		
24.		Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (самостоятельно)					4
25.		Линейные однородные ДУ второго порядка (лекция 9) – презентации на основе современных мультимедийных средств		2			
26.		Линейные однородные ДУ второго порядка (практическое занятие 9)			2		
27.		Линейные однородные ДУ второго порядка (самостоятельно)					4
28.		Линейные однородные ДУ n-го порядка (лекция 10)		2			
29.		Линейные однородные ДУ n-го порядка (практическое занятие 10) – деловая игра			2		
30.		Линейные однородные ДУ n-го порядка (самостоятельно)					4
31.		Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами (лекция 11) – метод кооперативного обучения		2			
32.		Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами (практическое занятие 11)			2		
33.		Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами (самостоятельно)					4
34.		Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами (лекция 12)		2			
35.		Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными					4

		коэффициентами (самостоятельно)					
36.		Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (лекция 13)		2			
37.		Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (практическое занятие 13)			2		
38.		Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (самостоятельно)					4
39.		Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (лекция 14)		2			
40.		Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (практическое занятие 14)			2		
41.		Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (самостоятельно)					4
42.		Интегрирование ЛНДУ n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (лекция 15) – лекция-исследование		2			
43.		Интегрирование ЛНДУ n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (практическое занятие 15)			2		
44.		Интегрирование ЛНДУ n -го порядка ($n > 2$) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (самостоятельно)					4
45.		Системы дифференциальных		2			

		уравнений: общие понятия (лекция 16)					
46.		Системы дифференциальных уравнений: общие понятия (практическое занятие 16)			2		
47.		Системы дифференциальных уравнений: общие понятия (самостоятельно)					4
48.		Интегрирование нормальных систем (лекция 17)		2			
49.		Интегрирование нормальных систем (практическое занятие 17)			2		
50.		Интегрирование нормальных систем (самостоятельно)					4
51.		Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами (лекция 18)		2			
52.		Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами (практическое занятие 18) – мозговой штурм			2		
53.		Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами (самостоятельно)					4
Всего:			144	36	36		72

Для заочной формы

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
				всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Контроль
					Лек	Пр.	Лаб		
	1/1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (сам)	20				20		
		Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (практ) – <i>метод постановки проблемных ситуаций и их разрешения</i>	2		2				
	1/1	Дифференциальные уравнения первого порядка (сам)	20				20		
		Контроль	2					2	
	1/1	Однородные дифференциальные уравнения (сам)	20				20		

	1/1	Уравнение в полных дифференциалах. (сам)	20				20	
		Системы линейных уравнений. Равносильные СЛУ и элементарные преобразования СЛУ (лекция) – <i>направляемая дискуссия</i>	2	2				
		Уравнения с разделяющимися переменными (практическое занятие)	2		2			
		Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли (практическое занятие)	2		2			
		Уравнения, допускающие понижение порядка (практ)	2		2			
	1/1	Линейные однородные ДУ n-го порядка (сам)	22				22	
		Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (лекция) – <i>метод демонстраций</i>	2	2				
		Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (практическое занятие)	2		2			
	1/1	Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами (сам)	22				22	
		Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами (лекция)	2	2				
		Контроль	2					2
Всего:			144	6	10		124	4

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием форм контроля

Семестр	Темы занятий	Форма текущего контроля успеваемости
5	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (сам)	Конспектирование в рабочей тетради: самостоятельно найти источник и зафиксировать основные идеи, способы, определения и методы по данной теме; составить план выступления по конспекту
5	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (практ) – <i>метод постановки проблемных ситуаций и их разрешения</i>	Устный опрос. Решение упражнений. Проверка домашних заданий
	Дифференциальные уравнения первого порядка (сам)	Письменные ответы на вопросы по самостоятельной подготовке

5	Контроль	Конспектирование в рабочей тетради: по лекции №2 составить план выступления; представить информацию.
	Однородные дифференциальные уравнения (сам)	Тест №1
	Уравнение в полных дифференциалах. (сам)	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
	Системы линейных уравнений. Равносильные СЛУ и элементарные преобразования СЛУ (лекция) –	Конспектирование в рабочей тетради: по лекции №3 составить план конспекта
	Уравнения с разделяющимися переменными (практическое занятие)	Контрольная работа по теме 1: «Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям»
	Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли (практическое занятие)	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
	Уравнения, допускающие понижение порядка (практ)	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
	Линейные однородные ДУ n-го порядка (сам)	Тест 2
	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (лекция) – <i>метод возмущений</i>	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
	Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод	Конспектирование лекции в рабочей тетради
	Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами (сам)	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
	Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами (лекция)	Конспектирование в рабочей тетради: по лекции №4 составить план выступления по конспекту.
	Контроль	Тест 3
	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (сам)	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (практ) – <i>метод постановки</i>	Решение упражнений. Проверка домашних заданий
Дифференциальные уравнения первого порядка (сам)	Тест 4 Контрольная работа по теме: «Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий	
Контроль	Контрольная работа по теме: «Линейные системы с постоянными коэффициентами»	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

1. Краткий конспект лекций по дисциплине «Дифференциальные уравнения» для бакалавров направления 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).
2. Методические материалы по подготовке к выполнению тестов и контрольных работ в виде электронных ресурсов находятся в открытом доступе в кабинете информатики - ауд. 216.

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

Перечень (код) контролируемой компетенций	Контролируемые разделы (темы)	Этапы формирования компетенций
ПК-1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях (сам)	1 этап
ПК-1	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (практ) – <i>метод постановки проблемных ситуаций и их разрешения</i>	2 этап
ПК-1	Дифференциальные уравнения первого порядка (сам)	1 этап
ПК-1	Контроль	2 этап
ПК-1	Однородные дифференциальные уравнения (сам)	1 этап
ПК-1	Уравнение в полных дифференциалах. (сам)	2 этап
ПК-1	Системы линейных уравнений. Равносильные СЛУ и элементарные преобразования СЛУ (лекция) – <i>направляемая дискуссия</i>	1 этап
ПК-1	Уравнения с разделяющимися переменными (практическое занятие)	2 этап
ПК-1	Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли (практическое занятие)	1 этап
ПК-1	Уравнения, допускающие понижение порядка (практ)	2 этап
ПК-1	Линейные однородные ДУ n-го порядка (сам)	1 этап
ПК-1	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (лекция) – <i>метод демонстраций</i>	1 этап
ПК-1	Структура общего решения линейных неоднородных ДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных (практическое занятие)	2 этап
ПК-1	Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами (сам)	2 этап
ПК-1	Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными	1 этап

	коэффициентами (лекция)	
ПК-1	Контроль	2 этап

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1 этап - начальный		
Показатели	Критерии	Шкала оценивания
<p>1. Способность обучаемого продемонстрировать наличие знаний при решении учебных заданий.</p> <p>2. Способность в применении умения в процессе освоения учебной дисциплины, и решения практических задач.</p> <p>3. Способность проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу</p>	<p>1.Способность обучаемого продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p> <p>2. Применение умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и способность проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу.</p> <p>2. Обучаемый демонстрирует 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.</p>	<p>2 балла <i>ставится в случае:</i> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.</p> <p>3 балла <i>студент должен:</i> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</p> <p>4 балла <i>студент должен:</i> продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу</p> <p>5 баллов <i>студент должен:</i> продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно- правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу</p>
2 этап - заключительный		

<p>1. Способность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении учебных заданий.</p> <p>2. Самостоятельность в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и к решению практических задач.</p> <p>3. Самостоятельность в проявления навыка в процессе решения поставленной задачи без стандартного образца</p>	<p>1. Обучающий демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции.</p> <p>2. 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.</p>	<p>2 балла <i>ставится в случае:</i> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.</p> <p>3 балла <i>студент должен:</i> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</p> <p>4 балла студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу</p> <p>5 баллов студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.3. 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

7.3.1. Тестовые задания

Тест №1

№	Вопросы	Ответы			
		1	2	3	4
1	Какие из приведённых диф. уравнений являются диф. уравнениями 1 -го порядка с разделёнными переменными: 1) $(x-1)dy = (y+1)dx$; 2) $ds = (3t^2 - 2t)dt$; 3) $t ds = s dt$?	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) $\frac{dy}{\sqrt{x}} = \frac{3dx}{\sqrt{y}}$; 3) $\operatorname{tg} x \cdot dx = \frac{dy}{y}$?	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 $xydx = (1+x^2)dy$, если при $x = 1$ $y = 2\sqrt{2}$.	$y = 2\sqrt{1+x^2}$	$y = 2(1+x^2)$	$y = \sqrt{1+x^2} + \ln y = 2\ln(1+x^2) + 3$	
4	Найти общее решение диф. уравнения $(x^3 + 1)xdx + x(y^2 - 1)dy = 0$.	$\ln \frac{y}{x} - \frac{x^3}{3} - \frac{y^2}{2} = \ln(xy) - \frac{x^3}{3} - 3x^3 + \frac{y^2}{2} - \ln \frac{x^3}{3} + \frac{y^2}{2} + \ln \frac{x}{y} = C$			
5	Найти общее решение диф. уравнения $x\sqrt{1+y^2} + y\sqrt{1+x^2} \cdot y' = 0$.	$\sqrt{1+y^2} = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}} + C$	$\sqrt{1+y^2} = \sqrt{1+x^2} + C$	$\sqrt{1+y^2} = 2\sqrt{1+x^2} + C$	$\sqrt{1+y^2} = \sqrt{1+x^2} + C$

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 $x = \pi/6$ $y = 0$.	$\sin x = \cos y + 1/2$	$\cos y = 2\sin x$	$\ln \sin x - \ln \cos y = 2$	$\sin x \cos y = 1/2$
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
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 $1+y'+y+xy' = 0$.	$y = \frac{C}{x+1}$	$y = \frac{C}{x+1} - 1$	$(1+y)(1+x) = C$	$y - 1 = \frac{C}{x+1}$

Ответы к тестам

Тест	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
№1	3	3	1	4	4
№2	3	3	1	1	4
№3	1	2	4	1	2
№4	3	2	2	2	2

7.3.2. Комплект заданий для контрольной работы

Тема1: «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»

$$3x^2(1 + \ln y)dx + \left(\frac{x^3}{y} - 2y \right)dy = 0$$

1. Решить уравнение

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 $x^2yy'' - 2x^2y'^2 + xyu' + y^2 = 0$.
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 $2(2x + 1)^2 y'' - (2x + 1)y' + 2y = 0$.
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.

7.3.2. 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

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап - начальный: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап - заключительный: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета.

Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

Показатели оценивания компетенций и шкала оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность доформирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60%	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия

одной компетенции	дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»-	компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».-	сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций
-------------------	--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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, 2006. - 608 с: ил. - (Высшее образование).
2. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения: учебник / Л. Э. Эльсгольц 7-е изд. М. : ЛКИ, 2008. - 309 с. - (Классический учебник МГУ)
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Части 1-2, 4-е изд. Спб.: Издательство «Лань», 2004.
4. 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).
5. 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.
6. Филиппов, А. Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений: учеб. для вузов М.: Едиториал с.
7. УРСС, 2004. – 240с.

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.: ТетраСистемс, 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/сост. А.М.Мамчуев. – Карачаевск: изд-во КЧГУ, 2009. – 48с.

2. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах: учебно-методическое пособие / А. М. Мамчурев.- Карачаевск: КЧГУ,2009.- 48 с.- URL: [https:// lib.kchgu.ru](https://lib.kchgu.ru) (дата обращения: 23.09.2020). – Текст: электронный.
3. 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> (дата обращения: 23.09.2020). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. 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> (дата обращения: 23.09.2020). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
5. 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> (дата обращения: 23.09.2020). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6. 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> (дата обращения: 23.09.2020). – 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</p>

	попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно
Контрольная работа/индивидуальные задания	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.
Самостоятельная работа (Работа с литературой)	Теоретический материал курса становится более понятным, когда 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.
Подготовка к экзамену (зачету)	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.

Самостоятельная работа студента	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.
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021 / 2022 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25 марта 2021г.	с 30.03.2021 г по 30.03.2022 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2021 /2022 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.).Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г.Протокол № 1). Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
2021 / 2022 Учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г.Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г.Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

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, доска меловая, шкаф.

Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет».

Литература по математике и методике ее преподавания

Занятия проводятся в **аудитории 208, 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://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir
<http://www.scopus.com/search/form.uri?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>.
5. Информационная система «Информио».

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 тьюторов).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

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

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфликты 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, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером. Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлен договор на предоставление доступа к ЭБС «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.	Решение Ученого совета от 03.12.2020г.	03.12.2020г.
Обновлены договоры: -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 годы; -на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021г. по 30.03.2022г.)	Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 2021г., протокол №6	31.03.2021г.

Решение кафедры: _____ **№ протокола, дата**

Зав.каф. _____ 2021 г.