ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1060A5DD076C1D708BBBAD4BEDF7B4FB
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА"
Действителен: с 18.04.2024 до 12.07.2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Дифференциальные уравнения

(наименование дисциплины (модуля)

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

Направленность (профиль)
Математика; информатика

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год начала подготовки
2020

Карачаевск, 2024

Составитель: ст. преп. кафедры математического анализа Эльканова А.С.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125; образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль): «Математика; информатика», составленными с учетом требований Методических рекомендаций по подготовке кадров по программам педагогического бакалавриата на основе единых подходов к их структуре и содержанию («Ядро высшего педагогического образования») (одобрено Коллегией Министерства просвещения Российской федерации 25 ноября 2021 г.); локальными актами КЧГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2024-2025 учебный год, протокол №_9_ от 17 мая_ 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля) 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5
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
5.2. Тематика лабораторных занятий 10
5.3. Примерная тематика курсовых работ 10
6. Образовательные технологии 10
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 12
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций 12
7.2.Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины 14
7.2.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен) 14
7.2.2. Тестовые задания для проверки знаний студентов 16
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний обучающихся 21
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса 22
8.1. Основная литература: 22
8.2. Дополнительная литература: 22
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) 22
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) 23
10.1. Общесистемные требования 23
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины 24
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения 24
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 24
11. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья 25
12. Лист регистрации изменений 26

1. Наименование дисциплины (модуля)

Дифференциальные уравнения.

Целью изучения дисциплины является знакомство студентов с основными идеями и конструкциями теории обыкновенных дифференциальных и систем, их геометрическими интерпретациями и приложениями к экономическим и другим прикладным задачам, методами их составления, анализа и численного определения решений, формирования математической культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов решения, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Для достижения цели ставятся задачи:

- ознакомить студентов с элементами истории становления теории дифференциальных уравнений, основными типами геометрических и физических задач, приводящих к появлению и изучению дифференциальных уравнений;
- сформировать умения и навыки решения дифференциальных уравнения первого порядка разрешенных относительно производной основных типов (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах, сводящиеся к перечисленным);
- привести базовый понятийный аппарат теории дифференциальных уравнений и основные методы решения конкретных типов дифференциальных уравнений первого порядка;
- сформировать умения и навыки решения линейных дифференциальных уравнений старших порядков с постоянными коэффициентами;
- освоить основные методы решения линейных дифференциальных уравнений старших порядков с переменными коэффициентами;
- привести примеры возникновения классических типов дифференциальных уравнений с частными производными (уравнение теплопроводности, колебания струны, колебания мембраны);
- дать представление об использовании и применении дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений с частными производными при исследовании простейших математических моделей реальных процессов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» (Б1.В.05) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 8 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.В.05
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для освоения данной дисциплины необходимы знания, сформированные в рамках освоения дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра», «Вводный курс математики»	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Дифференциальные уравнения» необходимо для успешного освоения дисциплин «Уравнения с частными производными», «Численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений», «Приближенные методы решения интегральных и дифференциальных уравнений» и др.	

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:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОП ВО/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ПК-7	Способен моделировать явления и процессы, пользоваться построением моделей для решения практических задач и проблем в своей профессиональной деятельности, формировать банки моделей и задач, решаемых с их помощью, а также визуализаций этих моделей	ПК.Б-7.1. Знает сущность и роль моделирования в науке, владеет технологией реализации всех этапов моделирования, в том числе интерпретации и анализа качества модели, пониманием критериев качества математических исследований, принципов экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий. ПК.Б-7.2. Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен строить математические модели и их визуализации для решения практических задач и проблем, а также исследовать и анализировать модели, корректировать их по результатам исследования и анализа. ПК.Б-7.3. Способен применить технологию модельного подхода в школьном курсе математики. Готов использовать моделирование для обучения школьников, довести до их понимания, как модели иллюстрируют связь математики с окружающим миром	**Знать:** методы моделирования реальных процессов с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений **Уметь:** строить математические модели и их визуализации при помощи дифференциальных уравнений; использовать моделирование для обучения школьников **Владеть:** навыками решения дифференциальных уравнений, используемых для моделирования явлений и процессов.
ПК-8	Способен демонстрировать знание основных положений и концепций классических разделов математической науки (информатики) и применять их при реализации образовательного процесса	ПК.Б-8.1. Владеет базовыми знаниями по основным разделам классической математики (информатики) и умеет их применять в своей профессиональной деятельности. ПК.Б-8.2. Знает основные идеи и методы математики (информатики). Умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе социально-экономических, физических,	**Знать:** основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата. **Уметь**: использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе

		профессиональной деятельности. ПК.Б-8.3. Владеет аксиоматическим методом, знает систему основных математических структур и может их применить в профессиональной деятельности. ПК.Б-8.4. Знает и понимает значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; способен применить это знание в своей педагогической деятельности при реализации образовательного процесса	социально-экономических, физических, профессиональной деятельности. **Владеть:** способностью понимать и применять математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

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 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	64	12
в том числе:		
лекции	32	6
семинары, практические занятия	32	6
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	Не предусмотрено	
Внеаудиторная работа:		
консультация перед зачетом		
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)	80	124
Контроль самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен	экзамен

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)					
		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр	Лаб			
Раздел 1. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной		**50**	**10**	**12**		**28**		
1	Основные определения теории дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	6	2			4	ПК-7, ПК-8	Устный опрос
2	Уравнение с разделенными и разделяющимися переменными	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
3	Однородное уравнение и простейшие уравнения, приводящееся к однородному	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	7	1	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
6	Уравнения, приводящиеся к линейным дифференциальным уравнениям первого порядка	7	1	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
6	Уравнение в полных дифференциалах	7	1	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
7	Интегрирующий множитель	7	1	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
Раздел 2. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной		**16**	**4**	**4**		**8**		
8	Основные понятия и определения. Нахождение особых решений. Частные случаи уравнений не разрешенных относительно производной	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
9	Уравнения Лагранжа и Клеро. Задача о траекториях	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
Раздел 3. Уравнения высших порядков		**16**	**4**	**2**		**10**		
10	Основные понятия и определения. Интегрируемость в квадратурах	8	2			6	ПК-7, ПК-8	Устный опрос

11	Уравнения, допускающие понижения порядка. Уравнения, не содержащие искомой функции. Уравнения, не содержащие независимую переменную. Уравнение, левая часть которого есть точная производная	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
Раздел 4. Линейные уравнения высших порядков		**40**	**10**	**10**		**20**		
12	Линейные уравнения n-го порядка. Общее решение линейного однородного уравнения.	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
13	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
14	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
15	Решение задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
16	Уравнения, приводящиеся к уравнениям с постоянными коэффициентами. Уравнение Эйлера	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
Раздел 5. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений		**22**	**4**	**4**		**14**		
17	Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений	7	1			6	ПК-7, ПК-8	Устный опрос
18	Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	7	1	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
19	Система линейных дифференциальных уравнений. Характеристическое уравнение.	8	2	2		4	ПК-7, ПК-8	Решение задач
	Всего	**114**	**32**	**32**		**80**		

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			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр	Лаб			
Раздел 1. Уравнения первого порядка,		**50**	**2**	**2**		**28**		

разрешенные относительно производной								
1	Основные определения теории дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	8	2			6	ПК-7, ПК-8	Устный опрос
2	Уравнение с разделенными и разделяющимися переменными	7		1		6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
3	Однородное уравнение и простейшие уравнения, приводящееся к однородному	7		1		6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	6				6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
6	Уравнения, приводящиеся к линейным дифференциальным уравнениям первого порядка	6				6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
6	Уравнение в полных дифференциалах	8				8	ПК-7, ПК-8	Решение задач
7	Интегрирующий множитель	6				6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
Раздел 2. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной		**16**				**8**		
8	Основные понятия и определения. Нахождение особых решений. Частные случаи уравнений не разрешенных относительно производной	6				6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
9	Уравнения Лагранжа и Клеро. Задача о траекториях	6				6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
Раздел 3. Уравнения высших порядков		**16**	**2**	**2**		**10**		
10	Основные понятия и определения. Интегрируемость в квадратурах	6				6	ПК-7, ПК-8	Устный опрос
11	Уравнения, допускающие понижения порядка. Уравнения, не содержащие искомой функции. Уравнения, не содержащие независимую переменную. Уравнение, левая часть которого есть точная производная	10	2	2		6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
Раздел 4. Линейные уравнения высших порядков		**40**	**2**	**2**		**20**		
12	Линейные уравнения n-го порядка. Общее решение линейного однородного уравнения.	6				6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
13	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод	8				8	ПК-7, ПК-8	Решение задач

	вариации произвольных постоянных							
14	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида	10	2	2		6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
15	Решение задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	8				8	ПК-7, ПК-8	Решение задач
16	Уравнения, приводящиеся к уравнениям с постоянными коэффициентами. Уравнение Эйлера	6				6	ПК-7, ПК-8	Решение задач
Раздел 5. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений		**22**				**14**		
17	Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений	6				6	ПК-7, ПК-8	Устный опрос
18	Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	8				8	ПК-7, ПК-8	Решение задач
19	Система линейных дифференциальных уравнений. Характеристическое уравнение.	8				8	ПК-7, ПК-8	Решение задач
	Всего	**114**	**6**	**6**		**124**		

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

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.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

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.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождении истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5…. 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

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

7.1. *Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций*

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-7					
Базовый	**Знать:** методы моделирования реальных процессов с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений	Не знает методы моделирования реальных процессов с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений	В целом знает методы моделирования реальных процессов с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений	Знает методы моделирования реальных процессов с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений	
	Уметь: строить математические модели и их визуализации при помощи дифференциальных уравнений; использовать моделирование для обучения школьников	Не умеет строить математические модели и их визуализации при помощи дифференциальных уравнений; использовать моделирование для обучения школьников	В целом умеет строить математические модели и их визуализации при помощи дифференциальных уравнений; использовать моделирование для обучения школьников	Умеет строить математические модели и их визуализации при помощи дифференциальных уравнений; использовать моделирование для обучения школьников	
	Владеть: навыками решения дифференциальных уравнений, используемых для моделирования явлений и процессов	Не владеет навыками решения дифференциальных уравнений, используемых для моделирования явлений и процессов	В целом владеет навыками решения дифференциальных уравнений, используемых для моделирования явлений и процессов	Владеет навыками решения дифференциальных уравнений, используемых для моделирования явлений и процессов	
Повышенный	**Знать:** методы моделирования реальных процессов с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений				В полном объеме знает методы моделирования реальных процессов с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений
	Уметь: строить математические модели и их визуализации при помощи				Умеет в полном объеме строить математические модели и их визуализации при помощи

	дифференциальных уравнений; использовать моделирование для обучения школьников				дифференциальных уравнений; использовать моделирование для обучения школьников
	Владеть: навыками решения дифференциальных уравнений, используемых для моделирования явлений и процессов				В полном объеме владеет навыками решения дифференциальных уравнений, используемых для моделирования явлений и процессов
ПК-8					
Базовый	**Знать:** основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	Не знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	В целом знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	Знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	
	Уметь: использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности	Не умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности	В целом умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности	Умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности	
	Владеть: способностью понимать и применять математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	Не владеет способностью понимать и применять математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	В целом владеет способностью понимать и применять математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	Владеет способностью понимать и применять математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	
Повышенный	**Знать:** основные понятия дисциплины, ее методы и роли в				В полном объеме знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в

	решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата				решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата
	Уметь: использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности				В полном объеме умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности
	Владеть: способностью понимать и применять математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе				В полном объеме владеет способностью понимать и применять математические методы к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе

7.2.Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

ПК-8.

1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Понятие о краевой задаче и задача Коши.
5. Геометрическая интерпретация дифференциальных уравнений первого порядка.
6. Уравнения с разделенными переменными.
7. Уравнения с разделяющимися переменными.
8. Однородные дифференциальные уравнения.
9. Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным.
10. Линейные дифференциальные уравнения I-го прядка. Метод вариации произвольной постоянной.
11. Линейные дифференциальные уравнения I-го прядка. Метод подстановки.
12. Уравнения, приводящиеся к линейным дифференциальным равнениям
13. Уравнение в полных дифференциалах.
14. Интегрирующий множитель. Случай $\mu = \mu(x)$.

15. Интегрирующий множитель. Случай $\mu = \mu(y)$.
16. Уравнения не разрешенные относительно производной. Уравнение вида $F(y') = 0$.
17. Уравнения не разрешенные относительно производной. Уравнение вида $F(x, y') = 0$.
18. Уравнения не разрешенные относительно производной. Уравнение вида $F(y, y') = 0$.
19. Уравнение Лагранжа.
20. Уравнение Клеро.

ПК-7.

21. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.
22. Уравнения допускающие понижения порядка. Уравнение вида $y^n = f(x)$.
23. Уравнения допускающие понижения порядка. Уравнение вида $y'' = f(x, y')$.
24. Уравнения допускающие понижения порядка. Уравнение вида $y'' = f(y, y')$.
25. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
26. Общее решение линейного однородного уравнения n-го порядка
27. Линейные однородные уравнения II-го прядка с постоянными коэффициентами. Корни характеристического уравнения действительны и различны.
28. Линейные однородные уравнения II-го прядка с постоянными коэффициентами. Корни характеристического уравнения комплексные.
29. Линейные однородные уравнения II-го прядка с постоянными коэффициентами. Корни характеристического уравнения совпадают.
30. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных
31. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
32. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
33. Уравнение Эйлера
34. Система дифференциальных уравнений. Основные понятия.
35. Интегрирование нормальных систем. Метод исключения.
36. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Корни характеристического уравнения действительны и различны.
37. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Среди корней характеристического уравнения имеются кратные.
38. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Корни характеристического уравнения комплексны.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Дифференциальные уравнения»:

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.2. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Вопрос 1. (ПК-7, ПК-8) Дифференциальное уравнение $\sqrt{1+x^2}dy = xy\,dx$ имеет общий интеграл _____ и «потерянное» решение …

(*Выберите не менее двух вариантов)*

a) $y = 0$
b) $\ln|y| + 2\sqrt{1+x^2} = C$, где $C \in R$
c) $\ln|y| - \sqrt{1+x^2} = C$, где $C \in R$
d) $x = \pm 1$

Вопрос 2. (ПК-7, ПК-8) Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными являются…

a) $y(1+2x^2)dy - 2x\cos y\,dx = 0$
b) $y(1+x)y' - 1 = y$
c) $(5x+4y)y' - x(x+y) = 0$
d) $(y-x^2)dy + 2x\cos(y+x)\,dx = 0$

Вопрос 3. (ПК-7, ПК-8) Отношение двух однородных функций одинаковых степеней есть однородная функция

a) нулевой степени.
b) первой степени.
c) второй степени.
d) степени на одну ниже степеней исходных функций

Вопрос 4. (ПК-7, ПК-8) Дифференциальное уравнение $(2x+3y-3)dx + (2x+y+1)dy = 0$ приводится к однородному уравнению относительно x и y заменой…

a) $u = x + 3/2, v = y + 2$
b) $u = x + 2, v = y - 1$
c) $u = x + 3/2, v = y - 2$
d) $u = x - 3/2, v = y - 2$

Вопрос 5. (ПК-7, ПК-8) Линейное неоднородное уравнение $xy' - y = 2x^3$ имеет общее решение…

a) $y = Cx, C \in R$
b) $y = x^2 + Cx, C \in R$
c) $y = x^3 + Cx, C \in R$
d) $y = x^3 - Cx,, C \in R$

Вопрос 6. (ПК-7, ПК-8) Уравнением Бернулли является…

a) $(2x+3)y' - y - 0$

b) $xy' - 2y = x^2 + 1$

c) $y' - (x+1)y = 2x^3$

d) $y' - 2xy = x^2y^3$

Вопрос 7. (ПК-7, ПК-8) Какое высказывание не отражает признак уравнения в полных дифференциалах?

a) Левая часть уравнения представляет собой сумму частных дифференциалов.
b) Частная производная по одной переменной одного слагаемого и частная производная по другой переменной другого слагаемого равны.
c) Общее решение в неявном виде определяется уравнением $F(x, y) = C$.
d) Выражение, зависящее от y входит только в левую часть, а выражение, зависящее от x – только в правую часть.

Вопрос 8. (ПК-7, ПК-8) Общий интеграл уравнения в полных дифференциалах $3x^2y\,dx + (x^3 + 4y^3)dy = 0$ …

a) $3x^2y + x^3 + 4y^3 = C_1$, где C_1 – произвольная постоянная

b) $x^3y - y^4 = C_1$, где C_1 – произвольная постоянная

c) $3x^2y - x^3 - 4y^3 = C_1$, где C_1 – произвольная постоянная

d) $x^3y + y^4 = C_1$, где C_1 – произвольная постоянная

Вопрос 9. (ПК-7, ПК-8) Уравнением в полных дифференциалах является…

a) $xy\,dx + \left(\frac{x^2}{2} - y\right)dy = 0$

b) $y'' + 2y' + 6y = \sin x$

c) $y(xy + y)dx + (xy + x)dy = 0$

d) $y'' + xy' + y = 0$

Вопрос 10. (ПК-7, ПК-8) Для уравнения $\left(\frac{y^3}{x} + 2y\right)dx + (3y^2 + x)dy = 0$ интегрирующий множитель $\mu(x)$ равен …

a) x
b) xy
c) x^2
d) y

Вопрос 11. (ПК-7, ПК-8) Решение задачи Коши $xy' + y = 3$, $y(1) = 0$ имеет вид …

a) $y = 3(x - 1)$

b) $y = \frac{3(x+1)}{x}$

c) $y = 0$

d) $y = \frac{3(x-1)}{x}$

Вопрос 12. (ПК-7, ПК-8) Общим решением дифференциального уравнения n-го порядка называется

a) решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения.
b) решение, содержащее *n* независимых произвольных постоянных.
c) решение, выраженное относительно независимой переменной.
d) решение, полученное без интегрирования

Вопрос 13. (ПК-7, ПК-8) Первым шагом решения уравнения $xy' + y = \ln x + 1$ является:
a) почленное деление уравнения на x.
b) перенос логарифма в левую часть.
c) перенос правой части в левую часть.
d) нахождение логарифма.

Вопрос 14. (ПК-7, ПК-8) Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если
a) определитель Вронского равен нулю.
b) корни характеристического уравнения – комплексные.
c) корни характеристического уравнения – действительные и различные.
d) корни характеристического уравнения – вещественные и равные.

Вопрос 15. (ПК-7, ПК-8) Определите тип дифференциального уравнения $4xy' + y^2 = 1$
a) однородное уравнение первого порядка.
b) линейное уравнение первого порядка.
c) уравнение с разделяющимися переменными.
d) уравнение Бернулли

Вопрос 16. (ПК-7, ПК-8) Какое из ниже перечисленных уравнений является уравнением в полных дифференциалах:
a) $(1 - x^2)dy + xydx = 0$
b) $x(y^2 - 4)dx + ydy = 0$
c) $(2xy^2 - y)dx + xdy = 0$
d) $(\sin x + y)dy + (y\cos x - x^2)dx = 0$

Вопрос 17. (ПК-7) Дано уравнение вида $y'' = f(x)$. Что не относится к цели введения новой функции $z(x)$?
a) $z(x) = y'$
b) $z'(x) = y''$
c) $z(x) = y'''$
d) $z'(x) = f(x)$

Вопрос 18. (ПК-7, ПК-8) Решением какого уравнения будет функция, выраженная через значение интеграла от правой части уравнения?
a) $9ydy = \frac{dx}{\cos^2 x}$

b) $y' = x + \sin x$

c) $2ydy = \ln x\, dx$

d) $(1 + x)dy = 2ydx$

Вопрос 19. (ПК-7, ПК-8) Какая из функций является однородной функцией второго порядка относительно переменных x и y?

a) $f(x, y) = x^2 - 2xy$

b) $f(x, y) = x^2 - 2y$

c) $f(x, y) = x^2 - xy^2$

d) $f(x, y) = x^3 + x^2y$

Вопрос 20. (ПК-7, ПК-8) Среди перечисленных задач «задачей Коши» является

a) $xyy' = 1 - x^2$

b) $ydx + \operatorname{ctg} x\, dy = 0,\ y\left(\frac{\pi}{3}\right) = -1$

c) $y' = 3y - 1$

d) $(y'')^2 + (y')^2 = 1$

Вопрос 21. (ПК-7, ПК-8) При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка не применяется

a) замена переменной;

b) разделение переменных;

c) метод неопределенных коэффициентов;

d) интегрирование по частям.

Вопрос 22. (ПК-8) Найдите корни характеристического уравнения обыкновенного дифференциального уравнения $y'' - 9y = 0$

a) $\lambda_1 = 0, \lambda_2 = -3$

b) $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 9$

c) $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = -3$

d) $\lambda_1, \lambda_2 = 9$

Вопрос 23. (ПК-7) Найдите фундаментальную систему решений для уравнений $y'' - 2y' + 5y = 0$.

a) $y_1 = e^x,\ y_2 = e^{-x}$

b) $y_1 = e^{-x}\cos 2x,\ y_2 = e^x \cos 2x$

c) $y_1 = e^x \cos 2x,\ y_2 = e^x \sin 2x$

d) $y_1 = e^{-2x},\ y_2 = e^{5x}$

Вопрос 24. (ПК-7, ПК-8) Найдите общее решение уравнения $y'' = \cos x$

a) $y = -\cos x + C_1x + C_2$

b) $y = \cos x + C_1x + C_2$

c) $y = -\cos x + C_1x$

d) $y = \sin x + C_1x + C_2$

Вопрос 25. (ПК-7, ПК-8) Линейное однородное дифференциальное уравнение $y'' + 4y' + 13y = 0$ имеет общее решение вида …

a) $y = e^{-2x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$, где $C_1 \in R, C_2 \in R$

b) $y = e^{2x}(C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$, где $C_1 \in R, C_2 \in R$
c) $y = e^{2x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$, где $C_1 \in R, C_2 \in R$
d) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x$, где $C_1 \in R, C_2 \in R$

Вопрос 26. (ПК-7, ПК-8) В каком виде следует искать частное решение уравнения $y''' + y' = \sin x + \cos x$?

a) $y = A \cos x$
b) $y = A \cos x + B \sin x$
c) $y = B \sin x$
d) $y = x(A \cos x + B \sin x)$

Вопрос 27. (ПК-8) Для дифференциального уравнения $y'' + 16y = 0$ характеристическое уравнение имеет вид:

a) $\lambda^2 + 16\lambda = 0$
b) $\lambda^2 + 16 = 0$
c) $\lambda + 16 = 0$
d) $\lambda^2 - 16\lambda = 0$

Вопрос 28. (ПК-7) Укажите вид частного решения неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 6y' = 5x$

a) $y^* = (a_1 x + a_0)x$
b) $y^* = (a_1 x + a_0)e^{\frac{2}{3}x}$
c) $y^* = a_1 x + a_0$
d) $y^* = a_1 x$

Вопрос 29. (ПК-8) Найдите корни характеристического уравнения обыкновенного дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 3y = 0$.

a) $\lambda_1 = 0, \lambda_2 = -3$
b) $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = -3$
c) $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 3$
d) $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = -3$

Вопрос 30. (ПК-7) Найдите решение задачи Коши $xdy - 2ydx = 0, y(1) = 2$.

a) $y = x^2$
b) $y = \frac{x}{2}$
c) $y = -2x^2$
d) $y = 2x^2$

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Ключи к тестовым заданиям.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a, c	a, b	a	c	c	d	d	d	a	a	d	b	a	b	c

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
d	c	b	a	b	a	c	c	a	a	d	b	a	b	d

Шкала оценивания *(за правильный ответ дается 1 балл)*

«неудовлетворительно» – 50% и менее
«удовлетворительно» – 51-80%
«хорошо» – 81-90%
«отлично» – 91-100%

7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний обучающихся

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся 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. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. 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

2. Осадчий, Ю. М. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Ю.М. Осадчий. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 157 с. - ISBN 978-5-16-107965-2. - URL:https://znanium.com/catalog/product/1039633 – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный

8.2. Дополнительная литература:

1. 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.

2. Литвин, Д. Б. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы: учебное пособие / Д. Б.Литвин , С.В. Мелешко , И.И. Мамаев . - Ставрополь: Сервисшкола, 2017. - 76 с. - ISBN. - URL:https://znanium.com/catalog/product/976476 – Режим доступа: по подписке– Текст: электронный.

3. Осадчий, Ю. М. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Ю.М. Осадчий. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 157 с. - ISBN 978-5-16-107965-2. - URL:https://znanium.com/catalog/product/1039633– Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

4. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практикум: Учебное пособие / А. В.Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 432 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011973-1. - URL:https://znanium.com/catalog/product/1010761 – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

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

Вид учебных	Организация деятельности студента

занятий	
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к итоговой аттестации	При подготовке к итоговой аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: http://kchgu.ru.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: https://do.kchgu.ru.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Электронный адрес: https://znanium.com	От 23.04.2024г. до 11.05.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 14.03.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	По 19.01.2025г.
2024-2025	Электронно-библиотечная система КЧГУ.	Бессрочный

учебный год	Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	
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.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащенности аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащенности образовательного процесса по адресу: https://kchgu.ru/sveden/objects/

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

– MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
– MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
– ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
– CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
– Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
– Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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 Elsevirhttp://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - http://fgosvo.ru.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – http://edu.ru.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – http://window/edu.ru.

11. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с ОВЗ *в КЧГУ*», размещенным на сайте Университета по адресу: http://kchgu.ru.

12. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер 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	Дата введения изменений
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 № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4.Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.		29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.,