

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



Рабочая программа дисциплины

Дискретные и математические модели

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки:

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) программы:

**Математическое и компьютерное моделирование
в экономике и управлении**

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - 2022

(по учебному плану)

Карачаевск, 2023

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического анализа,
Бостанова Ф.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 13, (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика; направленность (профиль) программы: «Математическое и компьютерное моделирование в экономике и управлении», локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2023-2024 уч. год.

Протокол № 10 от 30.06. 2023г.

Заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент  Лайпанова З.М.

Содержание

1. Наименование дисциплины (модуля): Дискретные и математические модели.....	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.....	4
4. Объем дисциплины 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	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ..	6
5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий	9
5.3. Примерная тематика курсовых работ.....	9
6. Образовательные технологии	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций.....	10
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
7.2.1. Комплект тестовых заданий.....	14
7.2.2. Примерные вопросы к экзамену	18
7.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся	19
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса	23
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля).....	22
10.1. Общесистемные требования	22
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	23
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	24
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы..	24
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	25
12. Лист регистрации изменений.....	26

1. Наименование дисциплины (модуля): **Дискретные и математические модели**

Цели освоения дисциплины:

- формирование системы знаний, умений и навыков построения и анализа дискретных и математических моделей.

Для достижения цели ставятся задачи:

- изучение основных этапов построения дискретных и математических моделей при решении практических задач;

- познакомить студентов с базовыми моделями;

- научить студентов применять математические методы в научных и прикладных исследованиях.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): «Математическое и компьютерное моделирование в экономике и управлении» (квалификация – «магистр»)

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретные и математические модели» относится к блоку Б1 «Дисциплины (модуля)» Б1.О «Обязательная часть» учебного плана (Индекс: Б1.О.05), изучается на 1 курсе во 2 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
Индекс	Б1.О.05
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Дискретные и математические модели» является обязательной, знакомит студентов с конкретными понятиями и фактами применяемыми в профессиональной деятельности и опирается на входные знания, умения и компетенции, полученные по дисциплинам: «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическое моделирование» в объеме вузовской программы бакалавриата.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ОПК-1, ОПК-3.	

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

Процесс изучения дисциплины «Дискретные и математические модели» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ООП/ОП ВО</i>	<i>Индикаторы достижения компетенций</i>	<i>Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами</i>
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	<p>ОПК.М-1.1. Умеет собирать, систематизировать и анализировать информацию из различных источников по профессиональной тематике</p> <p>ОПК.М-1.2. Умеет проводить всесторонний анализ результатов научных и иных исследований по фундаментальной и прикладной математике</p> <p>ОПК.М-1.3. Способен к решению актуальных задач прикладной математики фундаментальной и в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной дисциплине, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>ОПК.М-3.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в разработке и решении актуальных и значимых проблем прикладной математики и информатики</p> <p>ОПК.М-3.2. Умеет разрабатывать и строить математические модели и проводить их исследование методами прикладной математики и информатики</p> <p>ОПК.М-3.3. Имеет навыки разработки и совершенствования математических моделей актуальных и значимых проблем прикладной математики и информатики</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - область применения дискретных моделей и основные типы задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формализовать прикладную задачу как дискретную модель <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения теоретических и прикладных задач

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

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

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)*	36	
Аудиторная работа (всего):	36	
в том числе:		
лекции	18	
семинары, практические занятия	18	
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	Не предусмотрено	
контроль	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)	72	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / 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

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			всего	Аудиторные уч. занятия					
				Лек	Пр	Лаб			
		108	18	18		72			
1	Тема: Математическое моделирование. Форма и принципы	2	2				ОПК-1	Вопросы и задания по теме	

	представления математических моделей /лекц./							лекции
2	Тема: Непрерывные, дискретные и гибридные модели /лекц./	2	2				ОПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
3	Тема: Одномерные нелинейные динамические системы с дискретным временем и их применение /лекц./	2	2				ОПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
4	Тема: Многомерные динамические системы с дискретным временем и их применение /лекц./	2	2				ОПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
5	Тема: Разностные уравнения /лекц./	2	2				ОПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
6	Тема: Модель делового цикла Самуэльсона - Хикса /лекц./	2	2				ОПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
7	Тема: Паутинная модель рынка /лекц./	2	2				ОПК-3	Вопросы и задания по теме лекции
8	Тема: Математические модели дискретных систем управления /лекц./	2	2				ОПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
9	Тема: Модели состояния линейной дискретной системы /лекц./	2	2				ОПК-1	Вопросы и задания по теме лекции
10	Тема: Дискретная модель роста населения / практ./	2		2			ОПК-3	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
11	Тема: Непрерывные, дискретные и гибридные модели / практ./	2		2			ОПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
12	Тема: Одномерные нелинейные динамические системы с дискретным временем и их применение. Примеры анализа дискретных динамических систем, заданных качественным образом / практ./	2		2			ОПК-3	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
13	Тема: Многомерные динамические системы с дискретным временем и их применение. Примеры математических моделей взаимодействующих популяций / практ./	2		2			ОПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
14	Тема: Разностные уравнения и методы их решения / практ./	2		2			ОПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
15	Тема: Линейные однородные	2		2			ОПК-1	Задания по теме практического

	разностные уравнения с постоянными коэффициентами./практ./							занятия, типовые расчеты
16	Тема: Линейные неоднородные разностные уравнения с постоянными коэффициентами /практ./			2			ОПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
17	Тема: Динамические дискретные модели развития предприятия / практ./	2		2			ОПК-1	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
18	Тема: Общее описание процессов в экономических системах дискретными линейными моделями / практ./	2		2			ОПК-3	Задания по теме практического занятия, типовые расчеты
19	Тема: Динамика численности изолированных популяций /сам./	12				12	ОПК1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
29	Тема: Модели с запаздыванием /сам./	12				12	ОПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
21	Тема: Классические дискретные модели динамики системы «паразит-хозяин». Непрерывно-дискретная модель динамики системы «хищник-жертва». Непрерывно-дискретная модель динамики системы «паразит-хозяин». Непрерывно-дискретная модель динамики системы «ресурс-потребитель» /сам./	12				12	ОПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
22	Тема: Основные аспекты дискретного моделирования финансовых рынков. Дискретные модели ценообразования на финансовых рынках. Базовые стратегии управления активами. Рассматриваются различные аспекты двухбарьерной стратегии. /сам./	12				12	ОПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
23	Тема: Понятие квантового графа. Условия склейки. Обратные задачи на графах. /сам./	12				12	ОПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
24	Тема: Применение дискретной математики в вероятностных моделях. /сам./	12				12	ОПК-1	Вопросы и задания по теме самостоятельной работы, сообщение
	Всего	108	14	28		66		

5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

1. Модели рынка и их математическая интерпретация.
2. Понятия микроэкономики и их математическое моделирование.
3. Обобщенная модель Леонтьева-Форда. Понятие решения. Частные случаи модели.
4. Балансовые экономико-математические модели и методы их анализа.
5. Математические модели и оптимизация динамики национального дохода.
6. Методы исследования систем управления и их математические основы.
7. Оптимизация и управление запасами.
8. Поведение фирмы в условиях совершенной конкуренции.
9. Математическое моделирование понятий микроэкономики.
10. Факторы экономического роста. Модель Солоу.
11. Компьютерная реализация алгоритмов решения линейных экономико-математических моделей.
12. Модели экономического развития и модели воспроизводства.

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) 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 нахождение 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 промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

компетенций				
ОПК-1				
Базовый	<p>Знать: - основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания</p>	<p>Не знает основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания</p>	<p>Общее, не структурированное знание основных понятий, идей, методов, связанных с дисциплинами фундаментальной математики, методов математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания</p>	<p>Достаточный, но содержащий отдельные пробелы уровень знаний основных понятий, идей, методов, связанных с дисциплинами фундаментальной математики, методов математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания</p>
	<p>Уметь: - самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной дисциплине, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач.</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Минимально допустимое умение самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной дисциплине, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач</p>	<p>Достаточное умение самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной дисциплине, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач</p>
	<p>Владеть: - навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, - навыками анализа</p>	<p>Отсутствие владений</p>	<p>Минимально необходимое, сопровождающее я не имеющими решающего значения ошибками</p>	<p>В целом достаточное, но содержащее некоторые погрешности владение - навыками</p>

	математических проблем		<p>владение</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, - навыками анализа математических проблем 	<p>построения и реализации основных математических алгоритмов,</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа математических проблем 	
Повышенный	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания 				<p>В полном объеме знает основные понятия, идеи, методы, связанные с дисциплинами фундаментальной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной дисциплине, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач 				<p>Умеет в полном объеме самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной дисциплине, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и реализации основных математических 				<p>В полном объеме владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения и

	алгоритмов, - навыками анализа математических проблем				реализации основных математических алгоритмов, - навыками анализа математических проблем
ОПК-3					
Базовый	Знать: - область применения дискретных моделей и основные типы задач	Не знает область применения дискретных моделей и основные типы задач	В целом знает область применения дискретных моделей и основные типы задач	Знает область применения дискретных моделей и основные типы задач	
	Уметь: - формализовать прикладную задачу как непрерывную модель	Не умеет формализовать прикладную задачу как непрерывную модель	В целом умеет формализовать прикладную задачу как непрерывную модель	Умеет формализовать прикладную задачу как непрерывную модель	
	Владеть: - навыками решения теоретических и прикладных задач	Не владеет навыками решения теоретических и прикладных задач	В целом владеет навыками решения теоретических и прикладных задач	Владеет навыками решения теоретических и прикладных задач	
Повышенный	Знать: - область применения дискретных моделей и основные типы задач				Свободно знает область применения дискретных моделей и основные типы задач
	Уметь: - формализовать прикладную задачу как непрерывную модель				Умеет в полном объеме формализовать прикладную задачу как непрерывную модель
	Владеть: - навыками решения теоретических и прикладных задач				В полном объеме владеет навыками решения теоретических и прикладных задач

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

7.2.1. Комплект тестовых заданий

ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

1. (ОПК -1) Моделирование, которое служит для описаний поведения объекта в какой-либо момент времени называется

(Дискретным)

2. (ОПК -1) Для описания поведения объекта во времени используется следующий вид моделирования

Выберите один ответ.

- a. Динамическое моделирование ✓
- b. Статическое моделирование
- c. Кинетическое моделирование
- d. Временное моделирование

3. (ОПК -1) Замену реального объекта его подходящей копией, реализующей существенные свойства объекта, называют....

(Моделированием)

4. (ОПК -1) Выбрать пару объектов, о которых можно сказать, что они находятся в отношении «объект – модель»:

Выберите один ответ.

- a. Страна – ее столица ✓
- b. Курица – цыплята
- c. Болт – чертеж болта

5. (ОПК -1) Позволяет отображать непрерывный процесс в системе...

(непрерывное моделирование)

5. (ОПК -1) Аналитическое моделирование относится к ...

(математическому моделированию)

6. (ОПК -1) Представление существенных свойств и признаков объекта моделирования в выбранной форме называется...

(систематизацией)

8. (ОПК -1) Модель по сравнению с моделируемым объектом содержит...

(меньше информации)

9. (ОПК -1) Информационной моделью, которая имеет сетевую структуру, является:

Выберите один ответ.

- a. Модель компьютерной сети Интернет ✓
- b. Файловая система компьютера
- c. Генеалогическое дерево семьи

10. (ОПК -1) Какая модель компьютера является формальной (полученной в результате формализации):

Выберите один ответ.

- a. Рисунок компьютера ✓
- b. Логическая схема компьютера
- c. Техническое описание компьютера

11. (ОПК -1) Модель отражает...

Выберите один ответ.

- a. существенные признаки в соответствии с целью моделирования ✓
- b. все существующие признаки объекта;
- c. некоторые существенные признаки объекта

12. (ОПК -1) Признание признака объекта существенным при построении его информационной модели зависит от....

(цели моделирования)

13. (ОПК -1) Иерархический тип информационных моделей применяется для описания ряда объектов:

Выберите один ответ.

- a. обладающих одинаковым набором свойств;
- b. связи между которыми имеют произвольный характер;
- c. в определенный момент времени;
- d. распределяемых по уровням – от первого (верхнего) до нижнего (последнего). ✓

14. (ОПК -1) Стационарное состояние называется асимптотически устойчивым, если:

- a. малые отклонения от него со временем затухают. ✓
- b. малые отклонения от него со временем возрастают.

15. (ОПК-3) Стационарное состояние называется неустойчивым, если...

(малые отклонения от него со временем увеличиваются.)

16. (ОПК -1) Разновидности задач моделирования делятся на: (выбрать не менее 2-х вариантов)

- a. вещественные
- b. прямые ✓
- c. обратные ✓
- d. приближенные

17. (ОПК-3) Линейное программирование изучает:

- a. задачи оптимального планирования, связанные с отысканием оптимума заданной целевой функции ✓

- b. сетевые задачи, связанные с минимальным протяжением сети
 - c. анализ и исследование явлений, возникающих в системах обслуживания
18. (ОПК-3) Нелинейное программирование изучает....
- (нелинейные детерминированные модели)
19. (ОПК -3) Модели, в которых параметры не зависят от времени, называются...
- (стационарными)
20. (ОПК -3) Моделями эволюции являются:
- a. ряд Фибоначчи ✓
 - b. модель Мантуса ✓
 - c. модель Леонтьева
 - d. модель Неймана
 - e. модель Монте-Карло
21. (ОПК -1) В чем преимущества и недостатки метода Монте- Карло?
- a. не требует никаких предположений о регулярности, за исключением квадратичной интегрируемости ✓
 - b. простая структура вычислительного алгоритма ✓
 - c. медленная сходимость
 - d. необходимость иметь случайные числа
22. (ОПК -3) Какие математические методы применяются в химии?
- a. ряд Фибоначчи ✓
 - b. теория графов ✓
 - c. теория пределов
 - d. теория Ньютона
23. (ОПК -1) В чем заключается метод статистического моделирования?
- a. не требует никаких предположений о регулярности, за исключением квадратичной интегрируемости
 - b. численный метод решения математических задач, при котором искомые величины представляют вероятностными характеристиками какого-либо случайного явления ✓
 - c. проводит анализ и исследование явлений, возникающих в системах обслуживания
24. (ОПК -3) Преимущества вычислительного эксперимента:
- a. возможность исследования объекта без модификации установки или аппарата ✓
 - b. возможность не проводить анализ результат
 - c. возможность не строить модель вычисления
25. (ОПК -1) Дайте определение корректности математической модели.
- a. математическая модель является корректной, если для нее осуществлен и получен положительный результат проверок размерности, характера зависимостей, граничных условий, замкнутости.

- b. математическая модель является корректной, если для нее осуществлен и получен положительный результат проверок порядков, характера зависимостей, экстремальных ситуаций
- c. математическая модель является корректной, если для нее осуществлен и получен положительный результат всех контрольных проверок: размерности, порядков, характера зависимостей, экстремальных ситуаций, граничных условий, физического смысла и математической замкнутости. ✓
- d. математическая модель является корректной, если для нее осуществлен и получен положительный результат проверок размерности, порядков

26. (ОПК -1) Сформулируйте составляющие погрешности при использовании численных методов

- a. Неустраняемая погрешность, погрешность метод. ошибка округления ✓
- a. возможность исследования объекта без ошибок
- b. возможность не проводить анализ результат
- c. возможность не строить модель вычисления

27. (ОПК -1) Концептуальная постановка задачи моделирования:

- a. возможность исследования объекта без модификации установки или аппарата
- b. идеализации объекта, отбрасывание несущественных факторов и эффектов ✓
- c. сформулированный в терминах конкретных дисциплин (физики, химии, экономики, биологии и т. д.) перечень основных вопросов, интересующих заказчика, а также совокупность гипотез относительно свойств и поведения объекта моделирования ✓

28. (ОПК -1) Под адекватностью математической модели понимается:

- a. степень соответствия результатов, полученных по разработанной модели к данным эксперимента или тестовой задаче. ✓
- b. справедливости совокупности гипотез, сформулированных на этапах концептуальной и математической постановок.
- c. точность полученных результатов

29. (ОПК -3) Особенности задач искусственного интеллекта:

- a. в них не предполагается наличие выбора
- b. в них используются только данные в числовом формате
- c. в них не известен алгоритм решения задач ✓

30. (ОПК -1) Не являются направлением исследований в области искусственного интеллекта:

- a. искусственные нейронные сети
- b. обработка лингвистической информации
- c. системы баз данных
- d. аппроксимация решения задач ✓

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

**Критерии оценки тестового материала по дисциплине
«Дискретные и математические модели»:**

- ✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).
- ✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объёме; имеются незначительные методические недочёты и вычислительные ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.
- ✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал и применять полученные знания для решения задач;
- ✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объёме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.2 Примерные вопросы к экзамену

ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
 ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

1. Математическое моделирование. Классификация моделей. (ОПК -1)
2. Математическая модель в задачах оптимизации. (ОПК -1)
3. Фундаментальные законы природы. (ОПК -1)
4. Вариационные принципы. (ОПК -1)
5. Применение аналогий при построении моделей. (ОПК -3)
6. Иерархический подход к получению моделей. (ОПК -3)
7. Нелинейность математических моделей. (ОПК -3)
8. Общая схема принципа Гамильтона. (ОПК -1)
9. Третий способ получения модели системы «шарик – пружина». (ОПК -1)
10. Колебания маятника в поле сил тяжести (ОПК -1)
11. Универсальность математических моделей. Процессы колебаний в объектах различной природы. (ОПК -1)
12. Универсальность математических моделей. Сохранение массы вещества (ОПК -3)
13. Понятие математического программирования. (ОПК -1)
14. Понятие линейного программирования. Виды задач линейного программирования (ОПК -1)
15. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования (ОПК -1)
16. Понятие нелинейного программирования. (ОПК -1)
17. Классификация методов нелинейного программирования (ОПК -1)
18. Задача нелинейного программирования при ограничениях – неравенствах (ОПК -3)
19. Геометрическая интерпретация задач нелинейного программирования (ОПК -3)
20. Особенности математического моделирования поведения людей и их интересов (ОПК -3)
21. Моделирование социально-экономических процессов (ОПК-3)

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Дискретные и математические модели»:

✓ 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.

7.3. Балльно-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 "незачтено". 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.

а) основная учебная литература

1. Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование: учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 227 с. - ISBN 978-5-16-012709-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005911> (дата обращения: 25.09.2020). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Рубчинский А.А. Дискретные математические модели. Начальные понятия и стандартные задачи: учебное пособие /А.А. Рубчинский.- Москва: Директ-Медиа,2014. - 269 с. - ISBN 978-5-4458-3802-9.- URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_007559467 (дата обращения: 24.09.2020). – Текст: электронный.

3. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. И. Михайлов.- 2-е изд., испр.- Москва: Физматлит, 2001.- 320 с.- ISBN 5-

9221-0120-X.- URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_000721455/ (дата обращения: 24.09.2020). – Текст: электронный.

4. Струченков, В. И. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач: учебное пособие / В. И Струченков. – Москва: СОЛЮН-Пресс, 2016. - 192 с.- ISBN 978-5-91359-181-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/904998> (дата обращения: 25.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

б) дополнительная учебная литература

1. Экономико-математические методы в примерах и задачах: учебное пособие / И.В. Орлова, Н.В. Концевая, Е.Н. Горбатенко, В.А. Большаков; под редакцией А.Н. Гармаша. — Москва: Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2019. — 416 с. - ISBN 978-5-9558-0322-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989448> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

2. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике: учебник для бакалавров / Е. С. Кундышева ; под редакцией Б. А. Сулакова. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2020. — 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091164> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

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

Виды учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, фактов, обобщений; выделение ключевых слов, терминов, понятий. Обозначение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Нахождение ответов на вопросы лекционного материала. Для этого проработать материалы лекции с учебной и научной литературой. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	При подготовке к практическим занятиям, проработать теоретический материал лекций. Особое внимание уделить формулам, понятиям, теоремам, их взаимосвязям. Выполнить несколько простейших упражнений, в том числе заданных преподавателем как домашнее задание. Также сделать конспект литературных источников, в том числе с указаниями и решениями задач. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, типовых задач, решение задач по алгоритму. Если самостоятельно не удастся разобраться в примерах и задачах, необходимо отметить нерешенные задачи и совместно решить их с преподавателем на консультации, на практическом занятии.
Контрольная работа/ типовые расчеты/ тестовые задания	При подготовке к указанным видам занятий, необходимо проработать весь материал теоретического и практического курса, соотносимый с конкретным видом занятия. Ознакомиться с образцами задач и

	примеров конкретного вида занятия, с их содержанием. Решить образцы вариантов конкретного вида текущего контроля. Тестирование проводится по отдельным темам дисциплины, по модулям программы. После выполнения указанных видов занятий, проделать работу над ошибками.
Реферат/ сообщение	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Сообщение: Изучение научной, учебной, другой литературы по теме сообщения. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение теоретических и практических исследований по теме сообщения.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов, включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, тестированию, работу с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовку к текущему контролю успеваемости, к экзамену (зачету)
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. При этом детально и содержательно проработать каждый материал лекции и практического занятия, вопросов, вынесенных на самостоятельную работу. Уметь ориентироваться в схеме доказательств теорем и других утверждений данной дисциплины. Ознакомиться с перечнем вопросов к экзамену.

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

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

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

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

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 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

2023 / 2024 учебный год	<p>Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru. Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно.</p> <p>Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru. Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно.</p> <p>Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com. Соглашение. Бесплатно.</p>	Бессрочно
----------------------------	--	-----------

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Занятия проводятся в 27 аудитории, 2 этаж 2 учебного корпуса, ул. Ленина, 29, г. Карачаевск.

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

Для проведения конференций. Специализированная мебель: столы, стулья, доска, таблицы.

Технические средства обучения: Мультимедийный комплекс: переносной ноутбук с подключением к сети «Интернет» и выходом в ЭИОС вуза, звуковые колонки, проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия №60290784), бессрочная.

Microsoft Office (Лицензия №60127446), бессрочная.

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

2. Аудитория для самостоятельной работы студентов.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья

Технические средства обучения: ноутбуки в количестве 3 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784. Срок действия лицензии: бессрочная);

Microsoft Office (Лицензия № 60127446. Срок действия лицензии: бессрочная);

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебно-лабораторный корпус, ауд. 507)

3. Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.101)

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;

стационарный видеоувеличитель Clear View с монитором;

2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП);

акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$;

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.102а).

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.

2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.

3. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.

4. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

5. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.

6. Microsoft Windows (лицензия № 60290784), бессрочная.

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.](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;
 - видеоконференц-системы 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 факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП ВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО	Дата введения изменений
Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.), Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.			
<p>Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса.</p> <p>Обновлены договоры:</p> <p>1. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.).</p> <p>2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.)</p>		29.06.2023 г., протокол № 8	

Решение кафедры: рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2023-2024 уч. год. Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Зав. каф. _____ Лайпанова З.М. _____ 30.06.2023 г