

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



Р.А. Бостанов

2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Олимпиадные задачи по математике

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Общий профиль: прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2021**

Карачаевск, 2023

Программу составила:

старший преподаватель кафедры алгебры и геометрии Боташева З. Х.

Рецензенты:

доцент кафедры алгебры и геометрии Гербеков Х.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., №1456, 8.02.2021 г., №83, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль): «Общий профиль: прикладная математика и информатика»; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии

Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой



Гербеков Х.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	6
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.....	8
5.3. Примерная тематика курсовых работ.....	11
6. Образовательные технологии.....	11
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.....	17
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:.....	17
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен в 6-м семестре).....	18
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов на освоений компетенций.....	19
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров.....	20
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	21
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.....	25
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	25
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	25
12. Лист регистрации изменений.....	27

1. Наименование дисциплины (модуля)

Олимпиадные задачи по математике

Целью изучения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области решения олимпиадных задач по математике; теоретическое освоение обучающимися специальных разделов математики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности, формирования культуры продуктивного мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоение основных методов математики, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление о роли олимпиадных задач по математике в профессиональной деятельности;
- сформировать умения решать основные типы олимпиадных задач по математике.

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

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

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК.Б-2.1. Имеет целостное представление об основных понятиях дисциплины, ее методах и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата. ПК.Б-2.2. Владеет инструментарием функционально-логической концепции математики для идеализации системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений ПК.Б-2.3. Применяет и совершенствует современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики	Знать: основные модели и формулы комбинаторики; бином Ньютона и полиномиальную теорему; методы рекуррентных соотношений; методы вычисления определителей больших порядков; методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий; функциональный подход; методы правильных логических рассуждений; метод полной математической индукции Уметь: при решении новых, незнакомых задач учебного и научно-го характера творчески применять, используя системный анализ, основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, мето-

			<p>ды вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий; функциональный подход; методы правильных логических рассуждений; метод полной математической индукции</p> <p>Владеть: навыками творчески применять при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий, функциональный подход, правильные логические рассуждения, метод полной математической индукции</p>
ПК-3	Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	<p>ПК.Б-3.1. Анализирует требования заказчика к программному продукту</p> <p>ПК.Б-3.2. Определяет возможности достижения соответствия программного обеспечения к требованиям</p> <p>ПК.Б-3.3. Готовит фрагменты технического задания на создание программного обеспечения</p>	<p>Знать: основные методы решения олимпиадных задач, часто встречающиеся модели и алгоритмы решения неординарных, творческих задач, общие подходы к построению модели</p> <p>Уметь: анализировать условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, находить алгоритм решения построенной модели, выяснять, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы</p> <p>Владеть: навыками анализа условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, нахождения алгоритма решения построенной модели, выяснения, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы</p>

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к Блоку 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.04.04
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объёме программы средней школы, а также по линейной алгебре, общей алгебре, математическому анализу и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистике, математической логике, а также теории чисел.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина (модуль) "Олимпиадные задачи по математике " является базой для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ПК-2,ПК-3.	

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 2 ЗЕТ, 72 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	36	-
лекции	18	-
семинары, практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	18	-
Внеаудиторная работа:		
курсовые работы		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36	-
Контроль самостоятельной работы	-	-

Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен 6 семестр	-
---	-------------------	---

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)				Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля	
			всего	Аудиторные уч. занятия					Сам. работа
				Лек.	Пр.	Лаб.			
	<i>Раздел 1. Введение</i>								
1	История международных и российских математических олимпиад	4	4	-	-	-	ПК-2	Доклад с презентацией	
2	Свойства делимости целых чисел. Признаки делимости	4	-		2	2	ПК-2 ПК-3	Творческое задание	
3	Задачи на делимость и неопределенные уравнения. Диофантовы уравнения и системы	6	2	-	2	2	ПК-2 ПК-3	Домашнее задание	
4	Метод математической индукции, его роль в математике. Применение математической индукции при решении олимпиадных задач по математике	6	2	-	2	2	ПК-2	тестирование	
	<i>Раздел 2. Задачи школьных олимпиад по математике</i>								
5	Принцип Дирихле. Логические задачи.	4	-	-	2	2	ПК2	фронтальный опрос	
6	Методы решения задач школьных олимпиад.	6	2	-	2	2	ПК-2	тестирование	
7	Повторение свойств геометрических фигур. Применение свойств геометрических фигур при решении задач олимпиадного характера	2	-	-	-	2	ПК-2	творческое задание	
8	Решение задач всероссийских школьных олимпиад	8	-	-	2	4	ПК-2	домашнее задание	
	<i>Раздел 3. Задачи студенческих олимпиад по математике</i>								

9	Метод рекуррентных соотношений при решении олимпиадных задач	4	2	-	-	2	ПК-2 ПК-3	творческое задание
10	Задачи студенческих олимпиад и методы их решения. Применение свойств функций	8	2	-	4	2	ПК-2 ПК-3	домашнее задание
11	Введение в комбинаторику. Модели в комбинаторике. Бином Ньютона и другие комбинаторные формулы. Применение комбинаторики при решении задач на вероятность	6	2	-	-	4	ПК-2	тестирование
12	Задачи вузовских Интернет - олимпиад по математике	4	-	-	-	4	ПК-2 ПК-3	тестирование
	Раздел 4. Решение сложных задач ЕГЭ по математике							
13	Решение задач олимпиадного характера на ЕГЭ	6	-	-	2	4	ПК-2	домашнее задание
14	Решение геометрических задач класса С профильного ЕГЭ по математике	4	2	-	-	2	ПК-2	домашнее задание
	ВСЕГО	72	18	-	18	36		

Для заочной формы: **заочная форма не предусмотрена**

5.2. Тематика лабораторных занятий

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если безошибочно выполнены все задания;
- оценка «хорошо» выставляется, если выполнены все задания, но допущены ошибки, не влияющие на ход и смысл их решения;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если выполнено правильно хотя бы одно задание работы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не выполнено правильно ни одного задания.

ЗАДАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

РАБОТА №1. Свойства делимости целых чисел. Признаки делимости (2 ЧАСА)

1. Найдите все 4-значные числа, кратные 22, произведение цифр которых равны 24.
2. Найдите все 3-значные числа, сумма цифр которых равна 25, если известно, что квадрат такого числа делится на 16.
3. Приведите пример 3-значного натурального числа, которое при делении на 3, на 5 и на 7 дает в остатке 2 и в записи которого есть только две различные цифры. Сколько таких чисел?
4. Найдите наименьшее трехзначное натуральное число, которое при делении на 6 и на 11 дает равные ненулевые остатки и у которого средняя цифра является средним арифметическим двух крайних цифр.
5. Три различных натуральных числа являются длинами сторон некоторого тупоугольного треугольника.
6. А) Может ли отношение большего из этих чисел к меньшему из них быть равно $\frac{3}{2}$?

Б) Может ли отношение большего из этих чисел к меньшему из них быть равно $\frac{5}{4}$?

С) Какое наименьшее значение может принимать? Может ли отношение большего из этих чисел к меньшему из них быть равно $\frac{3}{2}$?

РАБОТА №2. Задачи на делимость и неопределенные уравнения. Диофантовы уравнения и системы (2 ЧАСА)

1. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x^2 + 4y^2 = 24 \\ 4x^2 + 8y^2 = 24x \end{cases}$.

2. Решить уравнение $x^4 = (3x - 10)^2$.

3. Решить уравнение $x^4 = (x - 6)^2$.

4. Решить уравнение $(x^2 - 1)^2 + (x^2 - 6x - 7)^2 = 0$.

Работа №3 . Метод полной математической индукции (2 часа)

1. Доказать, что при любом натуральном n число $11^{n+2} + 12^{2n+1}$ делится на 133.

2. Доказать, что для любого натурального $n > 1$ справедливо неравенство:

$$1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n}} > 2(\sqrt{n+1} - 1)$$

Работа №4. Принцип Дирихле. Логические задачи (2 часа)

1. В корзине лежит 45 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 23 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 24 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?
2. Скупой рыцарь хранит золотые монеты в шести сундуках. Однажды, пересчитывая их, он заметил, что если открыть любые два сундука, то можно разложить лежащие в них монеты поровну в эти два сундука. Еще он заметил, что если открыть любые 3, 4 или 5 сундуков, то тоже можно переложить лежащие в них монеты таким образом, что во всех открытых сундуках станет поровну монет. Тут ему почудился стук в дверь, и старый скряга так и не узнал, можно ли разложить все монеты поровну по всем шести сундукам. Можно ли, не заглядывая в заветные сундуки, дать точный ответ на этот вопрос?
3. Скупой рыцарь хранит золотые монеты в восьми сундуках. Однажды, пересчитывая их, он заметил, что если открыть любые два сундука, то можно разложить лежащие в них монеты поровну в эти два сундука. Еще он заметил, что если открыть любые 3, 4, 5, 6 или 7 сундуков, то тоже можно переложить лежащие в них монеты таким образом, что во всех открытых сундуках станет поровну монет. Тут ему почудился стук в дверь, и старый скряга так и не узнал, можно ли разложить все монеты поровну по всем шести восьми сундукам. Можно ли, не заглядывая в заветные сундуки, дать точный ответ на этот вопрос?

РАБОТА №5. Задачи школьных математических олимпиад (2 ЧАСА)

1. Построить график функции

$y = \frac{(0,75x^2 + 1,5x)|x|}{x+2}$ и определить, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком функции ни одной общей точки.

2. Построить график функции

$y = x^2 - 11x - 2|x - 5| + 30$ и определить, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком функции ровно три общие точки.

РАБОТА №6. ЗАДАЧИ СТУДЕНЧЕСКИХ ОЛИМПИАД (2 ЧАСА)

1. Два человека, живущие в соседних селениях, договорились встретиться во время вечерней прогулки точно посередине пути между этими селениями. Они вышли из своих селений одновременно. Первый человек половину времени до места встречи шел со скоростью v_1 км/ч, а вторую – со скоростью v_2 км/ч ($v_1 \neq v_2$). Второй человек шел первую половину пути со скоростью v_1 км/ч, а вторую – со скоростью v_2 км/ч. Какой из них пришел к месту встречи раньше?

Ответ: первый человек придет раньше.

2. Найдите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\ln x} \left(x^{1/x} - 1 \right)$.

Ответ: 1.

3. Решите уравнение: $\sqrt{\frac{1 - \sqrt{1 - x^2}}{2}} + \sqrt{\frac{1 + \sqrt{1 - x^2}}{2}} = \sqrt{1 + x}$.

Ответ: $x \in [0; 1]$.

4. Известно, что $x^2 + x^{-2}$ и $x^3 + x^{-3}$ – целые числа. Докажите, что $x + x^{-1}$ – тоже целое число.

РАБОТА №7. ЗАДАЧИ СТУДЕНЧЕСКИХ ИНТЕРНЕТ ОЛИМПИАД (4 ЧАСА)

1. Непрерывная действительная функция $f(x)$ удовлетворяет условию: $f(2x) = 3f(x)$

при всех x . Известно, что $\int_0^1 f(x) dx = 1$. Найдите $\int_1^2 f(x) dx$.

Ответ: 5.

2. Президент акционерного общества сообщил на собрании акционеров, что на протяжении любых четырех последовательных месяцев отчетного периода (состоящего из целого числа месяцев) доходы общества превышали расходы. В налоговую инспекцию он доложил, что на протяжении любых трех месяцев того же периода расходы превышали доходы. Известно, что президент никогда не врет. Какова могла быть максимальная длительность отчетного периода?

Ответ: 5 месяцев.

3. Существует ли такое натуральное число n , что трехмерный шар диаметра 10 можно поместить в n -мерный единичный куб?

Ответ: существует, например $n=300$.

Работа № 8. Олимпиадные задачи ЕГЭ (2 часа).

1. На доске написано более 45, но менее 63 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно 5, среднее арифметическое всех положительных из них равно 18, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно -9.
- А) Сколько чисел написано на доске?
Б) каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?
С) Какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?
2. Все члены конечной последовательности являются натуральными числами. Каждый член этой последовательности, начиная со второго, либо в 10 раз больше, либо в 10 раз меньше предыдущего. Сумма всех членов последовательности равна 5292.
- А) Может ли последовательность состоять из двух членов?
Б) Может ли последовательность состоять из трех членов?
С) Какое наибольшее количество членов может быть в последовательности?

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом курсовые работы по этой дисциплине 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 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 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-2					

	дукции		матической индукции	матической индукции	
	Владеть: навыками творчески применять при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий, функциональный подход, правильные логические рассуждения, метод полной математической индукции	Не владеет навыками творчески применять при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий, функциональный подход, правильные логические рассуждения, метод полной математической индукции	В целом навыками творчески применять при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий, функциональный подход, правильные логические рассуждения, метод полной математической индукции	Владеет навыками творчески применять при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий, функциональный подход, правильные логические рассуждения, метод полной математической индукции	
Повышенный	Знать: основные модели и формулы комбинаторики; бином Ньютона и полиномиальную теорему; методы рекуррентных соотношений; методы вычисления определителей больших порядков; методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий; функциональный подход; методы правильных логических рассуждений; метод полной математической индукции				В полном объеме знает основные модели и формулы комбинаторики; бином Ньютона и полиномиальную теорему; методы рекуррентных соотношений; методы вычисления определителей больших порядков; методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий; функциональный подход; методы правильных логических рассуждений; метод полной математической индукции
	Уметь:				Умеет в полном

<p>при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера творчески применять, используя системный анализ, основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий; функциональный подход; методы правильных логических рассуждений; метод полной математической индукции</p>				<p>объеме при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера творчески применять, используя системный анализ, основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий; функциональный подход; методы правильных логических рассуждений; метод полной математической индукции</p>
<p>Владеть: навыками творчески применять при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий, функциональный подход, правильные логические рассуждения, метод полной математической индукции</p>				<p>В полном объеме владеет навыками творчески применять при решении новых, незнакомых задач учебного и научного характера основные модели и формулы комбинаторики, бином Ньютона и полиномиальную теорему, методы рекуррентных соотношений, методы вычисления определителей больших порядков, методы суммирования арифметической и геометрической прогрессий, функциональный подход, правильные логические рассуждения, метод полной математической индукции</p>

					ской индукции
ПК-3					
Базовый	Знать: основные методы решения олимпиадных задач, часто встречающиеся модели и алгоритмы решения неординарных, творческих задач, общие подходы к построению модели	Не знает основные методы решения олимпиадных задач, часто встречающиеся модели и алгоритмы решения неординарных, творческих задач, общие подходы к построению модели	В целом знает основные методы решения олимпиадных задач, часто встречающиеся модели и алгоритмы решения неординарных, творческих задач, общие подходы к построению модели	Знает основные методы решения олимпиадных задач, часто встречающиеся модели и алгоритмы решения неординарных, творческих задач, общие подходы к построению модели	
	Уметь: анализировать условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, находить алгоритм решения построенной модели, выяснять, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы	Не умеет анализировать условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, находить алгоритм решения построенной модели, выяснять, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы	В целом умеет анализировать условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, находить алгоритм решения построенной модели, выяснять, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы	Умеет анализировать условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, находить алгоритм решения построенной модели, выяснять, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы	
	Владеть: навыками анализа условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, нахождения алгоритма решения построенной модели, выяснения, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы	Не владеет навыками анализа условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, нахождения алгоритма решения построенной модели, выяснения, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы	В целом владеет навыками анализа условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, нахождения алгоритма решения построенной модели, выяснения, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы	Владеет навыками анализа условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, нахождения алгоритма решения построенной модели, выяснения, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы	
Повышенный	Знать: основные методы решения олимпиадных задач, часто встречающиеся модели и алгоритмы решения неординарных, творческих задач, общие подходы к построению модели				В полном объеме знает основные методы решения олимпиадных задач, часто встречающиеся модели и алгоритмы решения неординарных, творческих задач, общие подходы к построению модели
	Уметь: анализировать				В полном объеме умеет анализиро-

условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, находить алгоритм решения построенной модели, выяснять, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы				вать условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, находить алгоритм решения построенной модели, выяснять, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы
Владеть: навыками анализа условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, нахождения алгоритма решения построенной модели, выяснения, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы				В полном объеме владеет навыками анализа условия неординарной творческой задачи для нахождения и построения модели решения, нахождения алгоритма решения построенной модели, выяснения, возможно ли автоматизация алгоритма, т. е. построение программы

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

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

1. История международных и российских математических олимпиад

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- сделана качественная презентация;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен в 6-м семестре)

1. Об истории международных математических олимпиад
2. Об истории всероссийских математических олимпиад
3. Метод математической индукции
4. Принцип Дирихле
5. Бином Ньютона и полиномиальная формула
6. Метод рекуррентных соотношений
7. Метод производящих функций
8. Метод включения и исключения
9. Метод траекторий
10. Метод геометрических мест точек. Простейшие геометрические места точек
11. Диофантовы уравнения на школьных олимпиадах
12. Системы диофантовых уравнений на школьных олимпиадах
13. Правил сложения и умножения в комбинаторике
14. Простейшие модели в комбинаторике: сочетания, размещения
15. Сочетания и размещения с повторениями
16. Замечательные неравенства, используемые при решении олимпиадных задач
17. Признак делимости на 7 и его доказательство
18. Признак делимости на 11 и его доказательство
19. Признак делимости на 8 и его доказательство
20. Признак делимости на 25 и его доказательство
21. Признак делимости на 4 и его доказательство
22. Некоторые свойства функций, используемые при решении олимпиадных задач
23. Методы решения логических задач

Критерии оценки ответа на экзамене по дисциплине

«Олимпиадные задачи по математике»:

✓ 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. Логически корректное и убедительное изложение ответа на теоретический вопрос. Правильное решение задачи в билете.

✓ 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. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. Ошибка незначительная при решении задачи в билете.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного ап-

парата и терминологии учебной дисциплины; 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.

7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов на освоении компетенций ПК-2 и ПК-3

1. Можно ли уплатить без сдачи любое целое число рублей, большее 7, имея только купюры в 3 и 5 рублей?
А) да
Б) нет
2. Область определения функции $f(x) = 5\sqrt{1 - 4x^2}$ равна:
А) $(-\infty; -0,5) \cup [0,5; \infty)$
Б) $[-0,5; 0,5]$
В) $(-\infty; \infty)$
Г) $(-\infty; 0,5)$
3. Сколькими способами можно разыграть 10 билетов в театр среди 5 студентов?
А) 30240
Б) 120
В) 10!
Г) $\frac{10!}{5!}$
4. Собственной скоростью парохода называется скорость парохода
5. Средняя скорость автомобиля вычисляется по формуле:
А) $v = \frac{s}{t}$
Б) $v = \frac{t}{s}$
6. Концентрацией кислоты называется количество кислоты в
7. Один процент от количества x равен:
А) $0,001 x$
Б) $0,01 x$
В) $0,1 x$
8. Верно ли утверждение, что $11n^2 - 14n + 1 \gg 0$ при всех целых n ?
А) да
Б) нет
9. Мгновенная скорость точки равна:
А) первой производной от перемещения
Б) второй производной от перемещения
10. Ускорение точки равно:
А) первой производной от перемещения
Б) второй производной от перемещения
11. График ... функции $f(x)$ симметричен относительно оси ординат.
12. График нечетной функции $f(x)$ проходит через

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Ключи к тестовым заданиям.

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 бакалавров

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-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 бально-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 бальных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

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

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

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

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

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

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

8.1. Основная литература:

1.	Ежов И. И. , Скороход А. В., Ядренко М. И. Элементы комбинаторики. - М.: Наука, 1977. https://www.studmed.ru/ezhov-ii-skorohod-av-yadrenko-mi-elementy-kombinatoriki_074ed260b2a.html
2.	Морозова Е. А., Петраков И. С., Скворцов В. А. Международные математические олимпиады. - М.: Просвещение, 1976 http://ilib.mccme.ru/djvu/olimp/mezhdunarodnye.htm
3.	Рожков В. И., Курдеванидзе Г. Д., Панфилов Н. Г. Сборник задач математических олимпиад. - М.: Изд-во Университета дружбы народов, 1987 http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/MOROZOVA_Elena_Aleksandrovna/_Morozova_E.A..html
4.	Садовничий В. А., Подколзин А. С. Задачи студенческих олимпиад по математике. - М.: Дрофа, 2003 https://www.studmed.ru/sadovnichiy-va-podkolzin-as-zadachi-studencheskih-olimpiad-po-matematike_1d79c8f878c.html

8.2. Дополнительная литература

5.	ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И. В. Яценко. – М.: Издательство «Национальное образование», 2019. - 256 с. https://www.psyoffice.ru/16052-pod.-red.-jashhenko-i.v.-egje-2019.-matematika..html
6.	Математика в примерах и задачах: учебное пособие / О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 372 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1077632 (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

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

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
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. Выделение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: рекуррентное соотношение, полная математическая индукция, метод Дирихле и др.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (<i>указать текст из источника и др.</i>). Прослушивание аудио- и видеозаписей

	по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
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.
Реферат/курсовая работа	<i>Реферат:</i> 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. <i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Использование методических рекомендаций по выполнению и оформлению курсовых работ
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ находятся на кафедре алгебры и геометрии в открытом доступе (аудитория 9, 2-й учебный корпус).
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и практического 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.

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)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 от 12.05.2023.	с 12.05.2023 г по 15.05.2024 г.
Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
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
Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

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.

Лекции проходят в **аудитории 2 (2-й учебный корпус)**. Описание МТО аудитории 2:

«Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

Технические средства обучения: ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, переносной проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г

Лабораторные занятия проходят в **аудитории 23 (2-й учебный корпус)**. Описание МТО аудитории 23:

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

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая.

Технические средства обучения: 10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, звуковые колонки, широкополосный телевизор.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.
- пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Item Number: 2013123054325206. Срок действия лицензии: бессрочная);
- пакет визуального редактирования растровых изображений GIMP (Лицензия № GNU GPLv3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- образовательная подписка Google G Suite for Education (видеоконференции, дневник, календарь, диск и прочее). (Срок действия лицензии: бессрочная);

- пакет математического моделирования Mathcad (Contract Number (SCN) 4A1913127. Срок действия лицензии: бессрочная);
- подписка на программные продукты Microsoft «Azure Dev Tools for Teaching» (Идентификатор подписчика: ICM-166172). С 2019 г. по 2021 г.;
- система поиска заимствований в текстах «Антиплагиат ВУЗ» (Договор № 3262 от 20.01.2021 г.);
- Информационно-правовая система «Инофрмио» (Договор № НК 1017 от 20.01.2021 г.);
- пакет визуального 3D-моделирования Blender (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- векторный графический редактор Inkscape (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- программный комплекс для верстки Scribus (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- Autodesk AutoCAD (Лицензия № 5X6-30X999XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);
- Autodesk 3DS Max (Лицензия № 5X5-93X928XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);
- Autodesk Revit (Лицензия № 5X6-03X109XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия).».

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

1. 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 (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

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

2. 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 (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

(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 видеозумитель 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 (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

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

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
3. ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
4. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
6. Антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25.01.2023 г.) Действует до 03.03.2025 г.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

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

Информационные справочные системы

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

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

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

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

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

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

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

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

2. Презентационное оборудование:

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

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

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета 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
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор №179 ЭБС от 22.03.2022 г. (срок действия с 30.03.2022г. до 30.03.2023г.)		30.03.2022г., протокол №10	30.03.2022г.
Обновлены договоры: 1) Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г. (Договор №56/2023 от 25 января 2023 г.); 2) Договор №915 эбс ООО «Знаниум» от 12.05.2023 г. Действует до 15.05.2024 г.		29.06.2023 г., протокол №8	