

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

Кафедра алгебры и геометрии

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

---

**НАЧАЛО ТОПОЛОГИИ**

*(наименование дисциплины (модуля))*

---

Направление подготовки

***01.03.02 Прикладная математика и информатика***

*(шифр, название направления)*

направленность (профиль):

***«Системное программирование и компьютерные технологии»***

---

Квалификация выпускника

***Бакалавр***

---

Форма обучения

***Очная***

---

Год начала подготовки – 2025

*Программу составила:*

старший преподаватель кафедры алгебры и геометрии З. Х. Боташева

*Рецензенты:* доцент кафедры алгебры и геометрии Х. А. Гербеков

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО 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, на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, направленность (профиль): «Системное программирование и компьютерные технологии», локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии на 2025-2026 учебный год, протокол № 8 от 10 апреля 2025г.

## Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля) .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы .....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций .....	10
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания .....	11
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	11
7.3.1. Перечень вопросов для экзамена .....	11
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций .....	13
7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ .....	13
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	14
8.1. Основная литература .....	14
8.2. Дополнительная литература: .....	14
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	14
9.1. Общесистемные требования .....	14
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	15
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	16
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	16
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	16
11. Лист регистрации изменений .....	17

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

### Начала топологии

Целью изучения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области топологии; теоретическое освоение обучающимися основных фактов топологии, топологических методов, необходимых для формирования продуктивного мышления, для развития способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения как в профессиональной деятельности, так и в научно-исследовательской деятельности.

#### Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление о методах топологии и их роли в математике;
- сформировать умения решать задачи с использованием методов топологии;
- развить топологическое мышление обучаемых.

## 2. 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 ОПОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.06.03
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объёме программы средней школы, а также по теории множеств и геометрии	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Дисциплина (модуль) "Начала топологии " является базой успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик, формирующих компетенции ПК-1, ПК-2	

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

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

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОПВО	Индикаторы достижения компетенций
-----------------	---	-----------------------------------

ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	<p>ПК-1.1. Знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.2. Умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками сбора и работы с источниками научной информации</p>
ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p>ПК-2.1. Знает принципы построения и методы исследования математических моделей объектов различной природы</p> <p>ПК-2.2. Умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач</p>

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

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

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108	Не предусмотрена
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		-
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	36	-
лекции	18	-
семинары, практические занятия	18	-
практикумы		-
лабораторные работы		-
<b>Внеаудиторная работа:</b>		-
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.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	36	-
<b>Контроль самостоятельной работы</b>	36	-
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	Экзамен в 6 семестре	-

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

**Для очной формы**

№ п/п	Курс/семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				все-го	Аудиторные уч. занятия		
					Лек.	Пр.	Лаб.
			<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>
		<b>Раздел 1. Понятие топологического пространства</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
1	3/6	Понятие топологического пространства. Свойства открытых и замкнутых множеств. Понятие окрестности точки. Отделимые или хаусдорфовы пространства. Дискретные топологические пространства	4	2	-	-	2
2	3/6	Понятие базы топологии. Понятие счетной базы. Примеры.	4	-	2	-	2
3	3/6	Непрерывные топологии, порожденные метрикой. Открытые шары в метрических пространствах. Хаусдорфовость метрического пространства. «Естественные топологии» на $R^1$ , $R^2$ , $R^3$ , ..., $R^n$ .	2	-	-	-	2
4	3/6	Топология, порожденная топологией объемлющего пространства. Примеры. Числовой интервал и числовой отрезок как топологические пространства	4	-	2	-	2
5	3/6	Топологии «склейки» или фактор - топологии. Примеры. Пространства $S^0$ и $S^1$ (нульмерная и од-	4	2	-	-	2

		номерная сферы). Пространство $S^2$ (двумерная сфера). Лист Мебиуса. Бутылка Клейна					
<b>Раздел 2. Сходимость в топологических пространствах</b>			<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
6	3/6	Классификация точек подмножества топологического пространства: внутренние точки, предельные точки, граничные точки, изолированные точки. Внутренние, предельные и граничные точки подмножества метрического пространства	6	2	2	-	2
7	3/6	Сходящаяся последовательность точек в метрическом пространстве. Единственность предела. Замыкание множества, его свойство. Свойство множества $\text{int } A$ – множества внутренних точек множества $A$ .	6	2	2	-	2
<b>Раздел 3. Компактные и связные множества в топологических пространствах</b>			<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
8	3/6	Компактные множества топологического пространства. Примеры. Компактные множества в метрических пространствах	6	2	2	-	2
9	3/6	Связные множества топологического пространства. Понятие области топологического пространства. Примеры	6	2	2	-	2
<b>Раздел 4. Отображения топологических пространств</b>			<b>16</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
10	3/63/6	Отображения топологических пространств. Понятие полного образа и полного прообраза множества. Непрерывные отображения топологических пространств. Примеры	6	2	2	-	2
11	3/6	Композиция непрерывных отображений топологических пространств. Непрерывный образ компактного множества при отображении топологических пространств. Непрерывный образ связного множества при отображении топологических пространств	6	2	-	-	4
12	3/6	Линейно связные множества топологического пространства. Примеры Непрерывный образ линейно связного множества при отображении топологических пространств. Связь линейно связных и связных множеств топологического пространства	4	-	-	-	4
<b>Раздел 5. Гомеоморфизмы топологических пространств</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

13	3/6	Понятие гомеоморфизма топологических пространств. Композиция гомеоморфизмов. Топологическая эквивалентность или топологический тип. Гомеоморфизм интервала и числовой прямой. Гомеоморфизм открытого круга и числовой плоскости	6	2	2	-	2
14	3/6	Стереографическая проекция. Гомеоморфизм сферы с выколотой точкой и числовой плоскости	6	-	-	-	6
15	3/6	Контрольная работа	2	-	2	-	-
<b>Контроль</b>			36				
<b>ВСЕГО</b>			<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>72</b>
<b>Итоговая форма контроля: экзамен</b>							

## 6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

**Лекционные занятия.** Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.



**Практические занятия.** Дисциплины, по которым планируются практические занятия, определяются учебными планами. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

**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 занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-

библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

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

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

### 7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	
ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1. В полном объеме знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности	ПК-1.1. Знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности	ПК-1.1. Частично и фрагментарно знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности	ПК-1.1. Не знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2. В полном объеме умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий	ПК-1.2. Умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий	ПК-1.2. Частично умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий	ПК-1.2. Не умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий
	ПК-1.3. В полном объеме владеет навыками сбора и работы с источниками	ПК-1.3. Владеет навыками сбора и работы с источниками научной	ПК-1.3. частично владеет навыками сбора и работы с источниками	ПК-1.3. Не владеет навыками сбора и работы с источниками науч-

	никами научной информации	информации.	научной информации	ной информации
ПК-2 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. В полном объеме знает принципы построения и методы исследования математических моделей объектов различной природы	ПК-2.1. Знает принципы построения и методы исследования математических моделей объектов различной природы	ПК-2.1. Фрагментарно знает принципы построения и методы исследования математических моделей объектов различной природы	ПК-2.1. Не знает принципы построения и методы исследования математических моделей объектов различной природы
	ПК-2.2. В полном объеме умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач	ПК-2.2. Умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач	ПК-2.2. Частично умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач	ПК-2.2. Не умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач
	ПК-2.3. В полном объеме владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач	ПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач	ПК-2.3. Частично владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач	ПК-2.3. Не владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач

## 7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/>

## 7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

### 7.3.1. Перечень вопросов для экзамена

1. Понятие топологического пространства. Свойства открытых множеств.
2. Понятие окрестности точки. Отделимые или хаусдорфовы пространства.
3. Дискретные топологические пространства.
4. Понятие базы топологии.
5. Непрерывные топологии, порожденные метрикой. Открытые шары в метрических пространствах. Хаусдорфовость метрического пространства.
6. «Естественные топологии» на  $R^1, R^2, R^3, \dots, R^n$ .

7. Понятие счетной базы. Примеры.
8. Топология, порожденная топологией объемлющего пространства. Примеры.
9. Числовой интервал и числовой отрезок как топологические пространства.
10. Топологии «склейки» или фактор - топологии. Примеры.
11. Пространства  $S^0$  и  $S^1$  (нульмерная и одномерная сферы).
12. Пространство  $S^2$  (двумерная сфера).
13. Лист Мебиуса.
14. Бутылка Клейна.
15. Понятие замкнутого множества топологического пространства. Свойства замкнутых множеств. Замкнутые шары в метрических пространствах.
16. Классификация точек подмножества топологического пространства: внутренние точки, предельные точки, граничные точки, изолированные точки.
17. Внутренние, предельные и граничные точки подмножества метрического пространства.
18. Сходящаяся последовательность точек в метрическом пространстве. Единственность предела.
19. Замыкание множества, его свойство. Свойство множества  $\text{int } A$  – множества внутренних точек множества  $A$ .
20. Компактные множества топологического пространства. Примеры.
21. Компактные множества в метрических пространствах.
22. Связные множества топологического пространства. Понятие области топологического пространства. Примеры.
23. Отображения топологических пространств. Понятие полного образа и полного прообраза множества.
24. Непрерывные отображения топологических пространств. Примеры.
25. Понятие открытого отображения.
26. Композиция непрерывных отображений топологических пространств.
27. Непрерывный образ компактного множества при отображении топологических пространств.
28. Непрерывный образ связного множества при отображении топологических пространств.
29. Линейно связные множества топологического пространства. Примеры.
30. Непрерывный образ линейно связного множества при отображении топологических пространств.
31. Связь линейно связных и связных множеств топологического пространства.
32. Понятие гомеоморфизма топологических пространств.
33. Композиция гомеоморфизмов. Топологическая эквивалентность или топологический тип.
34. Гомеоморфизм интервала и числовой прямой.
35. Гомеоморфизм открытого круга и числовой плоскости.
36. Стереографическая проекция. Гомеоморфизм сферы с выколотой точкой и числовой плоскости.

**Критерии оценки ответа на экзамене по дисциплине  
«Начала топологии»:**

✓ 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. Правильно решены 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 аппарата 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.

### **7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций**

### **7.3.3. Оценочные материалы. Варианты контрольных работ**

1. Стереографическая проекция. Гомеоморфизм сферы с выколотой точкой и числовой плоскости

#### **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.

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

### **8.1. Основная литература**

1. Атанасян, С. Л. Геометрия 2: учебное пособие / С. Л. Атанасян, В. Г. Покровский, А. В. Ушаков. — 4-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2024. — 547 с. — ISBN 978-5-93208-695-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400175> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мищенко, А. С. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии / А.С. Мищенко, А.Т. Фоменко. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 304 с. (Классический университетский учебник) ISBN 5-9221-0442-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544615> — Режим доступа: по подписке.
3. Обуховский, В. В. Элементы топологии : учебное пособие / В. В. Обуховский, Г. Г. Петросян. — Воронеж: ВГПУ, 2022. — 40 с. — ISBN 978-5-00044-937-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/340214> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Уткин, А. А. Геометрия: Топология. Гладкие линии и поверхности. Основания геометрии : учебное пособие / А. А. Уткин, Т. И. Уткина. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2017. - 127 с. - ISBN 978-5-9765-3436-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1583193> — Режим доступа: по подписке.
5. Федорчук, В. В. Общая топология. Основные конструкции: учебное пособие / В. В. Федорчук, В. В. Филиппов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 336 с. - ISBN 5-9221-0618-X. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544634> — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Примаков, Д. А. Геометрия и топология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. А. Примаков, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МФПА, 2011. - 272 с. (Университетская серия). - ISBN 978-5-902597-13-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451172> — Режим доступа: по подписке
2. Игнаточкина, Л. А. Топология для бакалавров математики: учебное пособие / Л. А. Игнаточкина. - Москва: Прометей, 2016. - 88 с. - ISBN 978-5-9907453-1-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/557085> — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный

## **9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **9.1. Общесистемные требования**

#### **Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде

(ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

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

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

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

### Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: <a href="http://lib.kchgu.ru">http://lib.kchgu.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: <a href="http://rusneb.ru">http://rusneb.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	Бессрочный

### 9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

### **9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения**

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.

### **9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Федеральный портал «Российское образование» - <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevier <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

## **10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

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



## 11. Лист регистрации изменений

<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО</b>	<b>Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО</b>