

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

Дополнительные главы теории функции

(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 - **2020**

Карачаевск, 2023

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

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
математического анализа

Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой _____  Лайпанова З.М.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
5.2. Тематика лабораторных занятий.....	7
5.3. Примерная тематика курсовых работ	7
6. Образовательные технологии.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	9
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	11
7.2.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен).....	11
7.2.2. Тестовые задания для проверки знаний студентов.....	12
7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний обучающихся	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	18
8.1. Основная литература:	18
8.2. Дополнительная литература:	19
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля).....	19
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	19
10.1. Общесистемные требования	19
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	21
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	21
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	23
12. Лист регистрации изменений	24

1. Наименование дисциплины (модуля)

Дополнительные главы теории функции

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся полного представления о роли математического анализа в ряду других математических наук, освоить математические методы и методы математической физики, как эффективных способов моделирования физических полей и процессов взаимодействия этих полей с объектами в различных областях человеческой деятельности.

Для достижения цели ставятся задачи:

- получить представление о роли математики в профессиональной деятельности;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать умения доказывать теоремы математического анализа;
- сформировать умения решать типовые задачи основных разделов математического анализа, в том числе с использованием прикладных математических пакетов;
- получить необходимые знания из области математического анализа для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации;
- получить представление о применении положений математического анализа

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы теории функции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и является дисциплиной по выбору; изучается на 4 курсе в 8 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.07.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Математический анализ I», «Математический анализ II», «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Функциональный анализ»	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин и практик, формирующих компетенции ПК-1, ПК-2.	

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

Процесс изучения дисциплины «Дополнительные главы теории функции» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК.Б-1.1. Собирает и обрабатывает статистический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей и расчетов ПК.Б-1.2. Использует методы прикладной	Знать: методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных знаний. Уметь: собирать и обрабатывать статический, теоретический, графический и т.д. материал, необходимый для расчетов и

		математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач. ПК.Б-1.3. Имеет профильные знания и практические навыки для координирования научных исследований по выбранному направлению	конкретных практических выводов. Владеть: навыками решения практических задач, приемами описания научных задач и инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики.
ПК-2	Способен 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 понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата. Уметь: применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики. Владеть: способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 ЗЕТ, 144 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	52	
в том числе:		
лекции		
семинары, практические занятия	26	

практикумы		
лабораторные работы	26	
Внеаудиторная работа:		
консультация перед зачетом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	92	
Контроль самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет	

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля	
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа		Планируемые результаты обучения
				Лек	Пр	Лаб			
РАЗДЕЛ 1. Элементы векторного анализа		60		10	10	40			
1	Тема: Основные понятия теории поля	6		2		4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
2	Тема: Производная по направлению	6			2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
3	Тема: Дивергенция поля	6			2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
4	Тема: Скалярное поле	6		2		4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
5	Тема: Градиент скалярного поля и его свойства	6			2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
6	Тема: Векторное поле	6		2		4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
7	Тема: Поток векторного поля через часть цилиндра. Поток векторного поля через часть сферы.	6			2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
8	Тема: Циркуляция векторного поля	6		2		4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
9	Тема: Ротор поля. Формула Стокса.	6			2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
10	Тема: Формула Остроградского-Гаусса	6		2		4	ПК-1, ПК-2	Решение задач	
РАЗДЕЛ 2. Основные классы		40		6	8	26			

векторных полей								
11	Тема. Описание случайных величин	8		2	2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
12	Тема: Оператор Гамильтона	8			2	6	ПК-1, ПК-2	Решение задач
13	Тема: Поля вращающегося шара	6			2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
14	Тема: Некоторые свойства основных классов векторных полей	6		2		4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
15	Тема: Размерности величин	6		2		4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
16	Тема Получение уравнений поля из принципа наименьшего действия	6			2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
РАЗДЕЛ 3. Элементы операционного исчисления		44		10	8	26		
17	Тема: Преобразование Лапласа..	6			2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
18	Тема: Дифференцирование оригинала. Дифференцирование изображения	8		2		6	ПК-1, ПК-2	Решение задач
19	Тема. Интегрирование оригинала. Интегрирование изображений	8		2	2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
20	Тема: Умножение оригинала. Умножение изображений. Таблица оригиналов и изображений	8		2	2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
21	Тема: Теорема запаздывания. Теорема смещения	6		2		4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
22	Тема: Приложения операционного исчисления	8		2	2	4	ПК-1, ПК-2	Решение задач
Всего		144		26	26	92		

5.2. Тематика лабораторных занятий

1. Производная по направлению.
2. Дивергенция поля
3. Градиент скалярного поля и его свойства.
4. Поток векторного поля через часть цилиндра. Поток векторного поля через часть сферы.
5. Ротор поля. Формула Стокса.
6. Описание случайных величин.
7. Оператор Гамильтона.
8. Поля вращающегося шара.
9. Получение уравнений поля из принципа наименьшего действия.
10. Преобразование Лапласа.
11. Интегрирование оригинала. Интегрирование изображений.
12. Умножение оригинала. Умножение изображений.
13. Приложения операционного исчисления.

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

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

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

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

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

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на 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-1					
Базовый	Знать: методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных знаний	Не знает методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных знаний	В целом знает методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных знаний	Знает методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных знаний	
	Уметь: собирать и обрабатывать статический, теоретический, графический и т.д. материал, необходимый для расчетов и конкретных практических выводов	Не умеет собирать и обрабатывать статический, теоретический, графический и т.д. материал, необходимый для расчетов и конкретных практических выводов	В целом умеет собирать и обрабатывать статический, теоретический, графический и т.д. материал, необходимый для расчетов и конкретных практических выводов	Умеет собирать и обрабатывать статический, теоретический, графический и т.д. материал, необходимый для расчетов и конкретных практических выводов	
	Владеть: навыками решения практических задач, приемами описания научных задач и	Не владеет навыками решения практических задач, приемами описания научных задач и	В целом владеет навыками решения практических задач, приемами описания научных задач и	Владеет навыками решения практических задач, приемами описания научных задач и	

	инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики	инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики	инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики	инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики	
Повышенный	Знать: методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных знаний				В полном объеме знает методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных знаний
	Уметь: собирать и обрабатывать статический, теоретический, графический и т.д. материал, необходимый для расчетов и конкретных практических выводов				Умеет в полном объеме собирать и обрабатывать статический, теоретический, графический и т.д. материал, необходимый для расчетов и конкретных практических выводов
	Владеть: навыками решения практических задач, приемами описания научных задач и инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики				В полном объеме владеет навыками решения практических задач, приемами описания научных задач и инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики
ПК-2					
Базовый	Знать: основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	Не знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	В целом знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	Знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	
	Уметь: применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач	Не умеет применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной	В целом умеет применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной	Умеет применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной	

	прикладной математики и информатики.	математики и информатики.	математики и информатики.	математики и информатики.	
	Владеть: способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	Не владеет способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	В целом владеет способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	Владеет способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	
Повышенный	Знать: основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата				В полном объеме знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата
	Уметь: применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики.				В полном объеме умеет применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики.
	Владеть: способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат				В полном объеме владеет способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат

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

7.2.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

1. Основные понятия теории поля.
2. Векторные линии поля.
3. Производная по направлению.
4. Дивергенция поля.
5. Поток векторного поля.

6. Единая теория векторных полей.
7. Поток векторного поля через часть цилиндра.
8. Поток векторного поля через часть сферы.
9. Ротор поля.
10. Потенциалы.
11. Формула Стокса.
12. Вычисление циркуляции векторного поля по формуле Стокса.
13. Вычисление потока поля по формуле Остроградского.
14. Описание случайных величин.
15. Векторные дифференциальные операторы первого порядка.
16. Поле вращающегося шара.
17. Векторные дифференциальные операторы второго порядка.
18. Солоноидальное поле.
19. Потенциальное поле.
20. Гармоническое поле.
21. Получение уравнений поля из принципа наименьшего действия.
22. Уравнения с двумя видами зарядов.
23. Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения.
24. Свойства преобразования Лапласа.
25. Дифференцирование оригинала.
26. Дифференцирование изображения.
27. Интегрирование оригинала.
28. Интегрирование изображения.
29. Умножение оригиналов.
30. Умножение изображений.
31. Теорема запаздывания.
32. Теорема смещения.
33. Приложения операционного исчисления.

7.2.2. Задания для проверки знаний студентов

ПК-1, ПК-2.

Содержание задания

Даны поверхность S - часть единичной сферы $x^2 + y^2 + z^2 = 1$, лежащая в первом октанте ($x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$), и два векторных поля

$$\vec{a} = (z + xy)\vec{i} + (x + yz)\vec{j} + (y + zx)\vec{k} \quad (\text{образец}),$$

$$\vec{b} = (2xy^2z^2 + y^2)\vec{i} + (2x^2yz^2 + 2xy)\vec{j} + (2x^2y^2z + 3z^2)\vec{k} \quad (\text{образец}).$$

Требуется:

1. Определить класс поля \vec{a} .

2. Вычислить поток P поля \vec{a} через поверхность S в направлении внешней нормали для сферы двумя способами.

2.1. По формуле Гаусса-Остроградского, замкнув поверхность S частями координатных плоскостей.

- 2.2. Непосредственно с помощью поверхностного интеграла.
 3. Вычислить циркуляцию C поля \vec{a} по контуру поверхности S в

положительном направлении со стороны внешней нормали двумя способами.

- 3.1. По формуле Стокса.
 3.2. Непосредственно с помощью криволинейного интеграла.

4. Изучить поле \vec{b} .

- 4.1. Проверить потенциальность поля \vec{b} . Для этого убедиться, что

$$\text{rot } \vec{b} = 0$$

- 4.2. Вычислить его потенциал U по формуле

$$U = \int_0^x b_x(x, 0, 0) dx + \int_0^y b_y(x, y, 0) dy + \int_0^z b_z(x, y, z) dz$$

- 4.3. Проверить безошибочность нахождения потенциала с помощью формул

$$U_x = b_x; U_y = b_y; U_z = b_z$$

- 4.4. Вычислить с помощью потенциала U работу W сил поля по перемещению материальной точки из точки $O(0,0,0)$ в точку $M(1,1,1)$. Убедиться, что ответ $W=3$ (контрольное число).

Указание.1. Можно упростить вычисление интегралов для нахождения потока и циркуляции поля \vec{a} , если учесть симметричность поверхности S и поля.

2. Работа по выполнению задания – самопроверяемая, так как величины P и C вычисляются двумя способами, а вычисление потенциала контролируется пунктами 4.2. и 4.3.

Варианты индивидуального задания по теории поля

1. $\vec{a} = yz\vec{i} + xz\vec{j} + xy\vec{k}; \vec{b} = (y^2z^3 + 5x^4)\vec{i} + (2xyz^3 + 4y^3z)\vec{j} + (3xy^2z^2 + y^4)\vec{k}$.
2. $\vec{a} = xy\vec{i} + yz\vec{j} + xz\vec{k}; \vec{b} = (2xyz^3 + y^2)\vec{i} + (x^2z^3 + 2xy)\vec{j} + (3x^2yz^2 + 5z^4)\vec{k}$.

3. $\bar{a} = xz\bar{i} + xy\bar{j} + yz\bar{k}; \bar{b} = (y^3z^2 + 2xy)\bar{i} + (3xy^2z^2 + x^2)\bar{j} + (2xy^3z + 4z^3)\bar{k}.$
4. $\bar{a} = x^2\bar{i} + y^2\bar{j} + z^2\bar{k}; \bar{b} = (3x^2yz^2 + 4x^3)\bar{i} + (x^3z^2 + z^2)\bar{j} + (2x^3yz + 2yz)\bar{k}.$
5. $\bar{a} = y^2\bar{i} + z^2\bar{j} + x^2\bar{k}; \bar{b} = (2xy^3z + y)\bar{i} + (3x^2y^2z + x)\bar{j} + (x^2y^3 + 4z^3)\bar{k}.$
6. $\bar{a} = z^2\bar{i} + x^2\bar{j} + y^2\bar{k}; \bar{b} = (2xy^2z^3 + 4x^3z)\bar{i} + (2x^2yz^3 + 3y^2)\bar{j} + (3x^2y^2z^2 + x^4)\bar{k}.$
7. $\bar{a} = x^3\bar{i} + y^3\bar{j} + z^3\bar{k}; \bar{b} = (2xyz^3 + 3x^2)\bar{i} + (x^2z^3 + 2yz^3)\bar{j} + (3x^2yz^2 + 3y^2z^2)\bar{k}.$
8. $\bar{a} = y^3\bar{i} + z^3\bar{j} + x^3\bar{k}; \bar{b} = (2xy^4z + y^2)\bar{i} + (4x^2y^3z + 2xy)\bar{j} + (x^2y^4 + 3z^2)\bar{k}.$
9. $\bar{a} = z^3\bar{i} + x^3\bar{j} + y^3\bar{k}; \bar{b} = (y^3z^4 + 2xy)\bar{i} + (3xy^2z^4 + x^2)\bar{j} + (4xy^3z^3 + 2z)\bar{k}.$
10. $\bar{a} = xy^2\bar{i} + yz^2\bar{j} + zx^2\bar{k}; \bar{b} = (yz + 2xy^3)\bar{i} + (xz + 3x^2y^2)\bar{j} + (xy + 4z^3)\bar{k}.$
11. $\bar{a} = x^2y\bar{i} + y^2z\bar{j} + z^2x\bar{k}; \bar{b} = (2xy^2z^2 + y)\bar{i} + (2x^2yz^2 + x)\bar{j} + (2x^2y^2z + 3z^2)\bar{k}.$
12. $\bar{a} = yz^2\bar{i} + zx^2\bar{j} + xy^2\bar{k}; \bar{b} = (3x^2y^2z + y^2)\bar{i} + (2x^3yz + 2xy)\bar{j} + (x^3y^2 + 4z^3)\bar{k}.$
13. $\bar{a} = y^2z\bar{i} + z^2x\bar{j} + x^2y\bar{k}; \bar{b} = (2xy^2z^3 + z)\bar{i} + (2x^2yz^3 + 3y^2)\bar{j} + (3x^2y^2z^2 + x)\bar{k}.$
14. $\bar{a} = zx^2\bar{i} + xy^2\bar{j} + yz^2\bar{k}; \bar{b} = (y^4z + y)\bar{i} + (4xy^3z + x)\bar{j} + (xy^4 + 2z)\bar{k}.$
15. $\bar{a} = z^2x\bar{i} + x^2y\bar{j} + y^2z\bar{k}; \bar{b} = (y^3z + y^2)\bar{i} + (3xy^2z + 2xy)\bar{j} + (xy^3 + 2z)\bar{k}.$
16. $\bar{a} = (x + y^2)\bar{i} + (y + z^2)\bar{j} + (z + x^2)\bar{k}; \bar{b} = (yz^2 + z)\bar{i} + (xz^2 + 2y)\bar{j} + (2xyz + x)\bar{k}.$
17. $\bar{a} = (x + z^2)\bar{i} + (y + x^2)\bar{j} + (z + y^2)\bar{k}; \bar{b} = (2xyz^2 + y)\bar{i} + (x^2z^2 + x)\bar{j} + (2x^2yz + 2z)\bar{k}.$
18. $\bar{a} = (x^2 + y)\bar{i} + (y^2 + z)\bar{j} + (z^2 + x)\bar{k}; \bar{b} = (yz + 2xy^2)\bar{i} + (xz + 2x^2y)\bar{j} + (xy + 3z^2)\bar{k}.$
19. $\bar{a} = (x^2 + z)\bar{i} + (y^2 + x)\bar{j} + (z^2 + y)\bar{k}; \bar{b} = (yz + 3x^2y^3)\bar{i} + (xz + 3x^3y^2)\bar{j} + (xy + 2z)\bar{k}.$
20. $\bar{a} = (y + z^2)\bar{i} + (z + x^2)\bar{j} + (x + y^2)\bar{k}; \bar{b} = (yz + y^2)\bar{i} + (xz + 2xy)\bar{j} + (xy + 3z^2)\bar{k}.$
21. $\bar{a} = (y^2 + z)\bar{i} + (z^2 + x)\bar{j} + (x^2 + y)\bar{k}; \bar{b} = (yz + 2xy)\bar{i} + (xz + x^2)\bar{j} + (xy + 2z)\bar{k}.$

22. $\bar{a} = (z^2 + x^2)\bar{i} + (x^2 + y^2)\bar{j} + (y^2 + z^2)\bar{k}; \bar{b} = (yz + z^2)\bar{i} + (xz + 3y^2)\bar{j} + (xy + 2xz)\bar{k}.$
23. $\bar{a} = (x^2 + y^2)\bar{i} + (y^2 + z^2)\bar{j} + (z^2 + x^2)\bar{k}; \bar{b} = (yz + 2xz)\bar{i} + (xz + 2y)\bar{j} + (xy + x^2)\bar{k}.$
24. $\bar{a} = (y^2 + z^2)\bar{i} + (z^2 + x^2)\bar{j} + (x^2 + y^2)\bar{k}; \bar{b} = (yz + z^3)\bar{i} + (xz + 2y)\bar{j} + (xy + 3xz^2)\bar{k}.$
25. $\bar{a} = (x + yz)\bar{i} + (y + zx)\bar{j} + (z + xy)\bar{k}; \bar{b} = (yz + 2xz^2)\bar{i} + (xz + 3y^2)\bar{j} + (xy + 2x^2z)\bar{k}.$
26. $\bar{a} = (y + zx)\bar{i} + (z + xy)\bar{j} + (x + yz)\bar{k}; \bar{b} = (yz + 2xy^2)\bar{i} + (xz + 2x^2y)\bar{j} + (xy + 2z)\bar{k}.$
27. $\bar{a} = (x^2 + yz)\bar{i} + (y^2 + zx)\bar{j} + (z^2 + xy)\bar{k}; \bar{b} = (yz + z^3)\bar{i} + (xz + 2y)\bar{j} + (xy + 3xz^2)\bar{k}.$
28. $\bar{a} = (y^2 + zx)\bar{i} + (z^2 + xy)\bar{j} + (x^2 + yz)\bar{k}; \bar{b} = (2xy^2z^2 + 3x^2)\bar{i} + (2x^2yz^2 + z)\bar{j} + (2x^2y^2z + y)\bar{k}.$
29. $\bar{a} = (z^2 + xy)\bar{i} + (x^2 + yz)\bar{j} + (y^2 + zx)\bar{k}; \bar{b} = (y^2z^3 + y)\bar{i} + (2xyz^3 + x)\bar{j} + (3xy^2z^2 + 2z)\bar{k}.$
30. $\bar{a} = (xy + zx)\bar{i} + (yz + xy)\bar{j} + (zx + yz)\bar{k}; \bar{b} = (yz + z)\bar{i} + (xz + 2y)\bar{j} + (xy + x)\bar{k}.$

ОТВЕТЫ

- Гармоническое;
 $P = 3/8; C = 0; U = x^5 + xy^2z^3 + y^4z.$
- Общего вида;
 $P = 3\pi/16; C = -1; U = xy^2 + x^2yz^3 + z^5.$
- Общего вида;
 $P = 3\pi/16; C = 1; U = x^2 + xy^3z^2 + z^4.$
- Потенциальное;
 $P = 3\pi/8; C = 0; U = x^4 + x^3yz^2 + yz^2.$
- Соленоидальное;
 $P = 3\pi/16; C = -2; U = xy + x^2y^3z + z^4.$
- Соленоидальное;
 $P = 3\pi/16; C = 2; U = y^3 + x^2y^2z^3 + x^4z.$
- Потенциальное;
 $P = 3\pi/10; C = 0; U = x^3 + x^2yz^3 + y^2z^3.$
- Соленоидальное;
 $P = 2/5; C = -9\pi/16; U = xy^2 + x^2y^4z + z^3.$
- Соленоидальное;
 $P = 2/5; C = 9\pi/16; U = x^2y + xy^3z^4 + z^2.$
- Общего вида;
 $P = \pi/10; C = -3/4; U = x^2y^3 + xyz + z^4.$

11. Общего вида; $P = 2/5; C = -3\pi/16; U = xy + x^2 y^2 z^2 + z^3$.
12. Соленоидальное; $P = 1/5; C = 0; U = xy^2 + x^3 y^2 z + z^4$.
13. Соленоидальное; $P = 1/5; C = 0; U = y^3 + x^2 y^2 z^3 + xz$.
14. Общего вида; $P = 2/5; C = 3\pi/16; U = xy + xy^4 z + z^2$.
15. Общего вида; $P = \pi/10; C = 3/4; U = xy^2 + xy^3 z + z^2$.
16. Общего вида; $P = 11\pi/16; C = -2; U = y^2 + xyz^2 + xz$.
17. Общего вида; $P = 11\pi/16; C = 2; U = xy + x^2 yz^2 + z^2$.
18. Общего вида; $P = 3\pi/8 + 1; C = -3\pi/4; U = x^2 y^2 + xyz + z^3$.
19. Общего вида; $P = 3\pi/8 + 1; C = 3\pi/4; U = x^3 y^3 + xyz + z^2$.
20. Соленоидальное; $P = 1 + 3\pi/16; C = 2 - 3\pi/4; U = xy^2 + xyz + z^3$.
21. Соленоидальное; $P = (3\pi/16) + 1; C = (3\pi/4) - 2; U = x^2 y + xyz + z^2$.
22. Общего вида; $P = 3\pi/16; C = 2; U = xyz + xz^2 + y^3$.
23. Общего вида; $P = 9\pi/16; C = -2; U = y^2 + xyz + x^2 z$.
24. Соленоидальное; $P = 3\pi/8; C = 0; U = y^2 + xyz + xz^3$.
25. Потенциальное; $P = \pi/2 + 3/8; C = 0; U = xyz + x^2 z^2 + y^3$.
26. Общего вида; $P = (3\pi/16) + 1; C = (3\pi/4) - 1; U = x^2 y^2 + xyz + z^2$.
27. Потенциальное; $P = 3\pi/8 + 3/8; C = 0; U = xyz + y^2 + xz^3$.
28. Общего вида; $P = 3\pi/8; C = -1; U = x^3 + x^2 y^2 z^2 + yz$.
29. Общего вида; $P = 3\pi/8; C = 1; U = xy^2 z^3 + xy + z^3$.
30. Общего вида; $P = 3\pi/8; C = 0; U = y^2 + xyz + xz$.

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

«Дополнительные главы теории функции»:

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объёме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объёме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний обучающихся

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся 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 балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

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

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

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

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

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

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. **Жукова, Г. С.** Высшая математика для бакалавра. Практикум: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1 / Г.С. Жукова. - Москва: ИНФРА-М, 2019.- 223 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108293-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067376> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. **Краткий курс высшей математики** : учебник / под общей редакцией К. В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 510 с. - ISBN 978-5-394-03643-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093244> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Курс высшей математики: учебное пособие: в 2 частях / Н. А. Кучер, О. В. Малышенко, А. А. Жалнина; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2019. - Часть I: Основы алгебры - 2019. - 132 с. - ISBN 978-5-8353-2579-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/141565> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

4. **Лакерник, А. Р.** Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие / А. Р. Лакерник. - Москва: Логос, 2008. - 528 с. - ISBN 978-5-98704-323-9. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/469030> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. **Лурье, И. Г.** Высшая математика. Практикум: учебное пособие / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - ISBN 978-5-9558-0281-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/935333> (дата обращения: 24.09.2020). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. **Малыхин, В. И.** Высшая математика: учебное пособие / В. И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 365 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-002625-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067788> (дата обращения: 24.09.2020). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. **Ржевский, С.В.** Высшая математика: учебник / С.В. Ржевский. – Москва: Инфра-М; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014067> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. **Шипачев, В. С.** Высшая математика: учебник / В. С. Шипачев. – Москва: ИНФРА-М, 2021. - 479 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010072-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к итоговой аттестации	При подготовке к итоговой аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<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.

Занятия проводятся в аудитории №20 (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебный корпус № 2) 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, маркерная доска.

Технические средства обучения:

- 1) 10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
- 2) Интерактивный комплекс: интерактивная доска, проектор с ноутбуком, звуковые колонки.

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: 011p5u8), 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 видеоувеличитель Clear View с монитором;

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

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

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

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Антивирус Касперского (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>.
5. Информационная система «Информо».

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;
- видеоконфиденциальные комплекты 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
Включить в РПД договор на электронно-библиотечную систему «Лань». (Договор № сзб нв – 294 от 1 декабря 2020г.). Бессрочный.		03.12.2020 г., протокол № 2	03.12.2020г.
Обновлены указанные в РПД и РПП, программах ГИА договоры: 1. на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система «Знаниум», договор № 5184 эбс от 25марта 2021г. (срок действия с 30 марта 2021г. по 30 марта 2022г); 2. на лицензионное программное обеспечение –Kaspersky Endpoint Secunity (лицензия № 280E2102100934034202061), с 10.02.2021 по 03.03.2023 г.		31.03.2021г., протокол № 6	31.03.2021г.
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	