

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

«04» июля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Избранные вопросы математического анализа**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)***

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль)

***Математика; информатика***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Форма обучения

***Очная, заочная***

Год начала подготовки

**2020**

Карачаевск, 2023

Составитель: *ст. преподаватель Лайпанова М. С.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 №125; образовательной программой высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) «Математика; информатика»; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа обновлена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2023-2024 учебный год

Протокол №10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент



/Лайпанова З.М./

## Содержание

1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	8
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	8
5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий.....	10
5.3. Примерная тематика курсовых работ .....	10
6. Образовательные технологии .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	12
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.....	18
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям .....	18
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен, зачет).....	19
7.2.3. Типовые расчетные задания для проверки знаний студентов (ПК-1, ПК-8, ПК-10).....	20
7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся .....	22
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля). Информационное обеспечение образовательного процесса .....	24
8.1. Основная литература .....	24
8.2. Дополнительная литература .....	24
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	25
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	25
10.1. Общесистемные требования .....	25
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	26
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	28
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	28
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	29
12. Лист регистрации изменений .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## 1. Наименование дисциплины (модуля):

### *Избранные вопросы математического анализа*

**Целью** изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися отдельных разделов математического анализа, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов математического анализа, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

#### **Для достижения цели ставятся задачи:**

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования и решения математических задач;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- получение необходимых знаний из области математического анализа для дальнейшего самостоятельного освоения научно-технической информации;

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль - Математика и информатика; (квалификация – «бакалавр»).

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Избранные вопросы математического анализа» (**Б1.В.ДВ.13.02**) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 5 курсе в 9 семестре и семестре А.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО</b>	
<b>Индекс</b>	<b>Б1.В.ДВ.13.02</b>
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по таким дисциплинам как: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «ТФДП».	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин, формирующих компетенции <b>ПК-1, ПК-8, ПК-10.</b>	

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

<b>Код компе</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными</b>
-	в соответствии с		

тенци й	ФГОС ВО/ ПООП/ ООП		индикаторами
<b>ПК-1</b>	Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	<p>ПК -1.1. Проектирует элементы образовательных программ по математике (информатике) и результатов обучения по этим программам в соответствии с положениями и требованиями к организации образовательного процесса по математике (информатике) ,определяемыми ФГОС и другими документами в области образования, а также возрастными особенностями обучающихся и дидактическими задачами урока</p> <p>ПК-1.2.Осуществляет отбор предметного содержания курса математики (информатики) в образовательном учреждении общего и среднего образования, а также методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения предмету, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения</p> <p>ПК-1.3. Проектирует рабочую программу учителя по математике(информатике), планконспект/технологическую карту урока по предмету</p> <p>ПК-1.4.Обосновывает выбор методов и образовательных технологий обучения математике (информатике), применяет их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-элементы образовательных программ по математике и результатов обучения по этим программам в соответствии с положениями и требованиями к организации образовательного процесса по математике, определяемыми ФГОС и другими документами в области образования, а также возрастными особенностями обучающихся и дидактическими задачами урока</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</li> <li>- обосновывать выбор методов и образовательных технологий обучения математике, применять их в образовательной практике</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основными методами отбора предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</li> <li>- средствами выбора методов и образовательных технологий обучения математике и их применения в образовательной практике</li> </ul>
<b>ПК-8</b>	Способен демонстрировать знание основных положений	ПК-8.1. Владеет базовыми знаниями по основным разделам классической математики (информатики) и	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные разделы классической математики</li> <li>- основные идеи и методы</li> </ul>

	<p>и концепций классических разделов математической науки (информатики) и применять их при реализации образовательного процесса</p>	<p>умеет их применять в своей профессиональной деятельности  ПК-8.2. Знает основные идеи и методы математики (информатики). Умеет использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности, для решения прикладных (исследовательских) задач, в том числе социально-экономических, физических, профессиональной деятельности  ПК-8.3. Владеет аксиоматическим методом, знает систему основных математических структур и может их применить в профессиональной деятельности</p> <p>ПК-8.4. Понимает значение математической науки, ее методов для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений природы и обществе; способен применить это знание в своей педагогической деятельности при реализации образовательного процесса</p>	<p>математики  - значение математической науки, ее методов для решения задач, возникающих в теории и практике;  <b>Уметь:</b>  - применять основные разделы классической математики в своей профессиональной деятельности  - использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности  <b>Владеть:</b>  - базовыми знаниями по основным разделам классической математики  - аксиоматическим методом -системой основных математических структур и методами их применения в профессиональной деятельности</p>
<p><b>ПК-10</b></p>	<p>Способен актуализировать основные содержательные линии школьных курсов математики (информатики), в том числе модельный подход и стохастическую линию</p>	<p>ПК-10.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования (информатики), структуру, состав и дидактические единицы школьного курса математики (информатики), в том числе знает основные положения теории вероятностей и математической статистики, основы моделирования в школьном курсе математики</p>	<p><b>Знать:</b>  - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования  - взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции  - предметное содержание при решении прикладных задач  <b>Уметь:</b>  - осуществлять отбор учебного содержания для реализации обучения математике  - устанавливать взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции  - применять предметное</p>

	(информатики), устанавливает взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции ПК-10.2. Осуществляет отбор учебного содержания для реализации обучения математике (информатике) в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся, а также с особыми образовательными потребностями ПК-10.3. Владеет предметным содержанием математики (информатики) (в том числе основами комбинаторики, комбинаторных методов в математике), умеет применять предметное содержание при решении прикладных задач	содержание при решении прикладных задач <b>Владеть:</b> - предметным содержанием математики -технологией модельного подхода в школьном курсе математики.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 ЗЕТ, 180 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) * (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	<b>84</b>	<b>14</b>
в том числе:		
лекции	36	6
семинары, практические занятия	48	8
практикумы		
лабораторные работы		
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
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, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>60</b>	<b>154</b>
<b>Контроль самостоятельной работы</b>	<b>36</b>	<b>12</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	<b>Экзамен( 9 семестр), зачет А</b>	<b>Зачет( 5 курс)</b>

**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)						
			Всего	Аудиторные уч. занятия		Сам. работа	Контр. р. сам. раб.	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек.	Пр.				
	<b>Раздел 1. Криволинейные и поверхностные интегралы.</b>								
1.	Вычисление криволинейного интеграла I рода. Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода.	9	1	4		4	ПК-1, ПК-8, ПК-10	Задания по теме	
2.	Вычисление криволинейного интеграла II рода . Формула Остроградского-Грина .	8	2	2		4	ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме	
3.	Вычисление поверхностного интеграла I рода.	7	1	2		4	ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме	
4	Вычисление поверхностного интеграла II рода . Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.	7	1	2		4	ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме	
5.	Некоторые приложения поверхностного интеграла II рода.	7	1	2		4	ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме	
6.	Криволинейные и поверхностные	8	2	2		4	ПК-1,	Задания по	



	интегралы.						ПК-8, ПК-10.	теме
7.	Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода.	9	1	4		4	ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
8.	Некоторые приложения поверхностного интеграла I рода.	8	2	2		4	ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
9.	Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.	9	1	4		4	ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
	<b>Раздел 2. Ряды Фурье. Интеграл Фурье.</b>							
10.	Ряды Фурье . Периодические функции. Периодические процессы. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.	10	2	2	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
11.	Представление непериодической функции рядом Фурье . Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье.	14	4	4	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
12.	Ряды Фурье. Интеграл Фурье.	10	2	2	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
13.	Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье $2\pi$ -периодических функций.	14	4	4	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
14.	Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.	10	2	2	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
	<b>Раздел 3. Элементы теории поля</b>							
15.	Основные понятия теории поля.	10	2	2	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
16.	Скалярное поле.	10	2	2	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
17.	Векторное поле.	10	2	2	6		ПК-1, ПК-8,	Задания по теме

							ПК-10.	
18.	Оператор Гамильтона.	10	2	2	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
19.	Некоторые свойства основных классов векторных полей.	10	2	2	6		ПК-1, ПК-8, ПК-10.	Задания по теме
	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>60</b>	<b>36</b>		

#### Для заочной формы обучения

№ п/ п	Курс	Раздел, тема, содержание темы дисциплины	Общая трудое мкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Всего	Аудиторные учеб. занятия		Контр. Сам. раб.
					Лек.	Пр.	
1.	5	Раздел 1. Криволинейные и поверхностные интегралы.	18	2	4	4	52
2.	5	Раздел 2. Ряды Фурье. Интеграл Фурье.	18	2	2	4	52
3.	5	Раздел 3. Элементы теории поля	19	2	2	4	50
<b>Всего по видам учебных занятий</b>			<b>180</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>154</b>

#### 5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

#### 5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 6. Образовательные технологии

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

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических 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 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, анализа ситуации и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

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

### **1. Обсуждение в группах.**

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

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

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

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

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

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

### **2. Публичная презентация проекта**

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

### **3. Дискуссия**

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

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

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

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

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

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

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивания			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ПК-1</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> -элементы образовательных программ по математике и результатов обучения по этим программам в соответствии с положениями и требованиями к организации образовательного процесса по математике, определяемыми ФГОС и другими документами в области образования, а также возрастными особенностями обучающихся и дидактическими задачами урока	<b>Не знает:</b> -элементы образовательных программ по математике и результатов обучения по этим программам в соответствии с положениями и требованиями к организации образовательного процесса по математике, определяемыми ФГОС и другими документами в области образования, а также возрастными особенностями обучающихся и дидактическими задачами урока	<b>В целом знает:</b> -элементы образовательных программ по математике и результатов обучения по этим программам в соответствии с положениями и требованиями к организации образовательного процесса по математике, определяемыми ФГОС и другими документами в области образования, а также возрастными особенностями обучающихся и дидактическими задачами урока	<b>Знает:</b> -элементы образовательных программ по математике и результатов обучения по этим программам в соответствии с положениями и требованиями к организации образовательного процесса по математике, определяемыми ФГОС и другими документами в области образования, а также возрастными особенностями обучающихся и дидактическими задачами урока	
	<b>Уметь:</b> -- осуществлять	<b>Не умеет:</b> - осуществлять	<b>В целом умеет:</b> - осуществлять	<b>Умеет:</b> -- осуществлять	

	<p>отбор предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</p> <p>- обосновывать выбор методов и образовательных технологий обучения математике, применять их в образовательной практике</p>	<p>отбор предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</p> <p>- обосновывать выбор методов и образовательных технологий обучения математике, применять их в образовательной практике</p>	<p>отбор предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</p> <p>- обосновывать выбор методов и образовательных технологий обучения математике, применять их в образовательной практике</p>	<p>отбор предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</p> <p>- обосновывать выбор методов и образовательных технологий обучения математике, применять их в образовательной практике</p>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <p>-основными методами отбора предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</p> <p>- средствами выбора методов и образовательных технологий обучения математике и их применения в образовательной практике</p>	<p><b>Не владеет:</b></p> <p>-основными методами отбора предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</p> <p>- средствами выбора методов и образовательных технологий обучения математике и их применения в образовательной практике</p>	<p><b>В целом владеет:</b></p> <p>-основными методами отбора предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</p> <p>- средствами выбора методов и образовательных технологий обучения математике и их применения в образовательной практике</p>	<p><b>Владеет:</b></p> <p>-основными методами отбора предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования</p> <p>- средствами выбора методов и образовательных технологий обучения математике и их применения в образовательной практике</p>	
Повышенны й	<p><b>Знать:</b></p> <p>-элементы образовательных программ по математике и результатов обучения по этим программам в соответствии с положениями и требованиями к организации образовательного процесса по математике, определяемыми ФГОС и другими документами в</p>				<p><b>В полном объеме знает</b></p> <p>-элементы образовательных программ по математике и результатов обучения по этим программам в соответствии с положениями и требованиями к организации образовательного процесса по математике, определяемыми ФГОС и другими</p>

	области образования, а также возрастными особенностями обучающихся и дидактическими задачами урока				документами в области образования, а также возрастными особенностями обучающихся и дидактическими задачами урока
	<b>Уметь:</b> -- осуществлять отбор предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования - обосновывать выбор методов и образовательных технологий обучения математике, применять их в образовательной практике				<b>В полном объеме умеет</b> - осуществлять отбор предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования - обосновывать выбор методов и образовательных технологий обучения математике, применять их в образовательной практике
	<b>Владеть:</b> -основными методами отбора предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования - средствами выбора методов и образовательных технологий обучения математике и их применения в образовательной практике				<b>В полном объеме владеет</b> -основными методами отбора предметного содержания курса математики в образовательном учреждении общего и среднего образования - средствами выбора методов и образовательных технологий обучения математике и их применения в образовательной практике
<b>ПК-8</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> - основные разделы классической математики	<b>Не знает:</b> - основные разделы	<b>В целом знает:</b> - основные разделы	<b>Знает:</b> - основные разделы	<b>Знать:</b> <b>Уметь:</b> <b>Владеть:</b>

	- основные идеи и методы математики - значение математической науки, ее методов для решения задач, возникающих в теории и практике;	классической математики - основные идеи и методы математики - значение математической науки, ее методов для решения задач, возникающих в теории и практике;	классической математики - основные идеи и методы математики - значение математической науки, ее методов для решения задач, возникающих в теории и практике;	классической математики - основные идеи и методы математики - значение математической науки, ее методов для решения задач, возникающих в теории и практике;	
	<b>Уметь:</b> - применять основные разделы классической математики в своей профессиональной деятельности - использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности	<b>Не умеет:</b> - применять основные разделы классической математики в своей профессиональной деятельности - использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности	<b>В целом умеет:</b> - применять основные разделы классической математики в своей профессиональной деятельности - использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности	<b>Умеет:</b> - применять основные разделы классической математики в своей профессиональной деятельности - использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности	
	<b>Владеть:</b> - базовыми знаниями по основным разделам классической математики - аксиоматическим методом - системой основных математических структур и методами их применения в профессиональной деятельности	<b>Не владеет:</b> - базовыми знаниями по основным разделам классической математики - аксиоматическим методом - системой основных математических структур и методами их применения в профессиональной деятельности	<b>В целом владеет:</b> - базовыми знаниями по основным разделам классической математики - аксиоматическим методом - системой основных математических структур и методами их применения в профессиональной деятельности	<b>Владеет:</b> - базовыми знаниями по основным разделам классической математики - аксиоматическим методом - системой основных математических структур и методами их применения в профессиональной деятельности	
Повышенны й	<b>Знать:</b> - основные разделы классической математики - основные идеи и методы				<b>В полном объеме знает:</b> - основные разделы классической математики

	математики - значение математической науки, ее методов для решения задач, возникающих в теории и практике;				- основные идеи и методы математики - значение математической науки, ее методов для решения задач, возникающих в теории и практике;
	<b>Уметь:</b> - применять основные разделы классической математики в своей профессиональной деятельности - использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности				<b>В полном объеме умеет:</b> - применять основные разделы классической математики в своей профессиональной деятельности - использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности
	<b>Владеть:</b> - базовыми знаниями по основным разделам классической математики - аксиоматическим методом - системой основных математических структур и методами их применения в профессиональной деятельности				<b>В полном объеме владеет:</b> - базовыми знаниями по основным разделам классической математики - аксиоматическим методом - системой основных математических структур и методами их применения в профессиональной деятельности
<b>ПК-10</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации	<b>Не знает:</b> - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации	<b>В целом знает:</b> - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации	<b>Знает:</b> - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации	



	<p>содержания математического образования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>	<p>содержания математического образования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>	<p>содержания математического образования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>	<p>содержания математического образования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>	
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор учебного содержания для реализации обучения математике</li> <li>- устанавливать взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- применять предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор учебного содержания для реализации обучения математике</li> <li>- устанавливать взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- применять предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>	<p><b>В целом умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор учебного содержания для реализации обучения математике</li> <li>- устанавливать взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- применять предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор учебного содержания для реализации обучения математике</li> <li>- устанавливать взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- применять предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предметным содержанием математики</li> <li>- технологией модельного подхода в школьном курсе математики.</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предметным содержанием математики</li> <li>- технологией модельного подхода в школьном курсе математики.</li> </ul>	<p><b>В целом владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предметным содержанием математики</li> <li>- технологией модельного подхода в школьном курсе математики.</li> </ul>	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предметным содержанием математики</li> <li>- технологией модельного подхода в школьном курсе математики.</li> </ul>	
Повышенны й	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования</li> <li>- взаимосвязь дидактических</li> </ul>				<p><b>В полном объеме знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования</li> </ul>

	<p>единиц по предмету и их функции</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- предметное содержание при решении прикладных задач.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор учебного содержания для реализации обучения математике</li> <li>- устанавливать взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- применять предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>				<p><b>В полном объеме умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор учебного содержания для реализации обучения математике</li> <li>- устанавливать взаимосвязь дидактических единиц по предмету и их функции</li> <li>- применять предметное содержание при решении прикладных задач</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предметным содержанием математики</li> <li>- технологией модельного подхода в школьном курсе математики.</li> </ul>				<p><b>В полном объеме владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предметным содержанием математики</li> <li>- технологией модельного подхода в школьном курсе математики.</li> </ul>

**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. Определение двойного и тройного интегралов. Их геометрический и физический смысл.
2. Основные свойства двойных и тройных интегралов.
3. Теорема о среднем для двойного и тройного интегралов.
4. Вычисление двойных интегралов двумя последовательными интегрированиями (случай прямоугольной области).

5. Вычисление двойных интегралов двумя последовательными интегрированиями (общий случай).
6. Замена переменных в двойном интеграле.
7. Якобиан, его геометрический смысл.
8. Двойной интеграл в полярных координатах.
9. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.
10. Тройной интеграл в сферических координатах.

### **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;
- 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:

- не достаточно 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, зачет)**

(ПК-1, ПК-8, ПК-10.)

1. 1. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
2. Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода.
3. Вычисление криволинейного интеграла II рода .
4. Формула Остроградского-Грина .
5. Вычисление поверхностного интеграла I рода.
6. Вычисление поверхностного интеграла II рода .
7. Формула Остроградского-Гаусса.
8. Формула Стокса.
9. Некоторые приложения поверхностного интеграла II рода.
10. Криволинейные и поверхностные интегралы.
11. Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода.
12. Некоторые приложения поверхностного интеграла I рода.
13. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
14. Периодические функции. Периодические процессы.
15. Теорема Дирихле.

16. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
17. Представление непериодической функции рядом Фурье.
18. Комплексная форма ряда Фурье.
19. Интеграл Фурье.
20. Тригонометрический ряд Фурье.
21. Разложение в ряд Фурье  $2\pi$  периодических функций.
22. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
23. Скалярное поле. Производная по направлению.
24. Градиент, его свойства. Инвариантное определение градиента.
25. Векторное поле. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл.
26. Формула Остроградского.
27. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Инвариантное определение дивергенции. Свойства дивергенции.
28. Соленоидальное поле, его основные свойства.
29. Линейный интеграл в векторном поле, его свойства и физический смысл.
30. Циркуляция векторного поля, ее гидродинамический смысл.
31. Формула Стокса.
32. Ротор векторного поля, его свойства. Инвариантное определение ротора.
33. Условия независимости линейного интеграла от формы пути интегрирования.
34. Потенциальное поле. Условия потенциальности.

#### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине**

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

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

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

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

#### **7.2.3. Типовые расчетные задания для проверки знаний студентов (ПК-1, ПК-8, ПК-10)**

**Задача 1.** Найти производную скалярного поля  $u(x, y, z)$  в точке  $M$  по направлению нормали к поверхности  $S$ , образующей острый угол с положительным направлением оси  $Oz$ .

$$1.1. \quad u = 4\ln(3 + x^2) - 8xyz, \quad S: x^2 - 2y^2 + 2z^2 = 1, \quad M(1, 1, 1).$$

**Задача 2.** Найти угол между градиентами скалярных полей  $u(x, y, z)$  и  $v(x, y, z)$  в точке  $M$ .

$$2.1. v = \frac{x^3}{2} + 6y^3 + 3\sqrt{6}z^3, \quad u = \frac{yz^2}{x^2}, \quad M\left(\sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right).$$

**Задача 3.** Найти векторные линии в векторном поле  $\mathbf{a}$ .

$$3.1. \mathbf{a} = 4y\mathbf{i} - 9xz\mathbf{j}.$$

**Задача 4.** Найти поток векторного поля  $\mathbf{a}$  через часть поверхности  $S$ , вырезаемую плоскостями  $P_1, P_2$  (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями).

$$\mathbf{a} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}.$$

$$4.1. S: x^2 + y^2 = 1,$$

$$P_1: z = 0, P_2: z = 2.$$

**Задача 5.** Найти поток векторного поля  $\mathbf{a}$  через часть плоскости  $P$ , расположенную в первом октанте (нормаль образует острый угол с осью  $Oz$ ).

$$\mathbf{a} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$$

5.1.

$$P: x + y + z = 1.$$

**Задача 6.** Найти поток векторного поля  $\mathbf{a}$  через часть плоскости  $P$ , расположенную в 1 октанте (нормаль образует острый угол с осью  $Oz$ ).

$$\mathbf{a} = 7x\mathbf{i} + (5\pi y + 2)\mathbf{j} + 4\pi z\mathbf{k},$$

6.1.

$$P: x + y/2 + 4z = 1.$$

**Задача 7.** Найти поток векторного поля  $\mathbf{a}$  через замкнутую поверхность  $S$  (нормаль внешняя).

$$7.1. \mathbf{a} = (e^z + 2x)\mathbf{i} + e^x\mathbf{j} + e^y\mathbf{k}, \quad S: x + y + z = 1, \quad x = 0, \quad y = 0, \quad z = 0.$$

**Задача 8.** Найти поток векторного поля  $\mathbf{a}$  через замкнутую поверхность  $S$  (нормаль внешняя).

$$\mathbf{a} = (x + z)\mathbf{i} + (z + y)\mathbf{k},$$

8.1.

$$S: \begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ z = x, \quad z = 0 \quad (z \geq 0). \end{cases}$$

**Задача 9.** Найти поток векторного поля  $\mathbf{a}$  через замкнутую поверхность  $S$  (нормаль внешняя).

$$\mathbf{a} = x^2\mathbf{i} + x\mathbf{j} + xz\mathbf{k},$$

$$9.1. \quad S: \begin{cases} z = x^2 + y^2, & z = 1, \\ x = 0, & y = 0 \end{cases} \text{ (1 октант).}$$

**Задача 10.** Найти работу силы  $\mathbf{F}$  при перемещении вдоль линии  $L$  от точки  $M$  к точке  $N$ .

$$\mathbf{F} = (x^2 - 2y)\mathbf{i} + (y^2 - 2x)\mathbf{j},$$

$$10.1. \quad L: \text{отрезок } MN, \\ M(-4, 0), N(0, 2).$$

**Задача 11.** Найти циркуляцию векторного поля  $\mathbf{a}$  вдоль контура  $\Gamma$  (в направлении, соответствующем возрастанию параметра  $t$ ).

$$\mathbf{a} = y\mathbf{i} - x\mathbf{j} + z^2\mathbf{k},$$

$$11.1. \quad \Gamma: \begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, & y = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos t, \\ z = \sin t. \end{cases}$$

### Критерии оценки расчетного задания по дисциплине

✓ 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 объеме; имеются незначительные механические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 3 балла – работа выполнена правильно только на 50%

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

#### 7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы,

проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

**Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания**

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

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

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

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

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "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). Информационное обеспечение образовательного процесса**

### **8.1. Основная литература**

1. Виноградов, О. Л. Курс математического анализа: в 5 частях. Часть 3: Учебное пособие / Виноградов О. Л.; Санкт-Петербургский государственный университет - Санкт-Петербург: СПбГУ, 2016. - 252 с. - ISBN 978-5-288-05648-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942256> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Долгополова, А. Ф. Руководство к решению задач по математическому анализу. В 2 ч. : учебное пособие / А. Ф. Долгополова, Т. А. Колодяжная. - Ставрополь: Сервисшкола, 2012. - 168 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514584> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
3. Жукова, Г. С. Математический анализ. В 2 т. : учебник / Г. С. Жукова, М. Ф. Рушайло ; под редакцией Г. С. Жуковой. - Москва : ИНФРА-М, 2020. -388 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015966-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072169> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Жукова, Г. С. Математический анализ в примерах и задачах. В 2 ч.: учебное пособие / Г. С. Жукова, М. Ф. Рушайло. - Москва: ИНФРА-М, 2020. -260 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015963-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072156> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
5. Шершнева, В. Г. Математический анализ: учебное пособие. — М. : ИНФРА-М, 2019. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005488-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008011> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
6. Шершнева, В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями : учебное пособие / В.Г. Шершнева. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 164 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005487-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/958345> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
7. Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика: учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2019. — 351 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010073-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989800> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Математический анализ в вопросах и задачах: учебное пособие / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин. - 5-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 480 с. - ISBN 5-9221-0284-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544581> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 424 с.: ISBN 5-9221-0185-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944781> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.



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

Виды учебных занятий	Организация деятельности студента
<b>Лекция</b>	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
<b>Практические занятия</b>	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
<b>Контрольная работа/ индивидуальные задания</b>	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.
<b>Реферат</b>	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
<b>Коллоквиум</b>	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
<b>Самостоятельная работа</b>	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.
<b>Подготовка к экзамену</b>	При подготовке к экзамену 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)*

Учебный год	Наименование документа с указанием	Срок действия
-------------	------------------------------------	---------------

	<b>реквизитов</b>	<b>документа</b>
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/">kchgu/</a>	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

## ***10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины***

369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29 , учебный корпус 2, ауд. 28

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

Специализированная мебель: столы, стулья, доска, таблицы.

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

Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows (лицензия № 60290784, бессрочная)
2. Microsoft Office (лицензия № 60127446, бессрочная)
3. KasperskyEndpointSecurity (лицензия № 280E-210210-093403-420-2061, с 03.03.2021 г. по 04.03.2023 г.)
4. KasperskyEndpointSecurity (лицензия № 0E-2619021414342391082, с 14.02.2019 г. по 02.03.2021 г.)
5. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

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

1. Мультимедийный кабинет: интерактивная доска с проектором, компьютеры с доступом в Интернет (19 аудитория, 2 этаж 2 учебного корпуса).

2. Интерактивный монитор с компьютером; плазменный телевизор, подключенный к компьютеру (27 аудитория, 2 этаж 2 учебного корпуса).

3. Компьютерный класс: 10 компьютеров, подключенных к сети Интернет, интерактивный монитор с компьютером, цифровая видеокамера, цифровой фотоаппарат, 4 цифровых диктофона, телевизионная система со спутниковой антенной и DVD-плеером (20 аудитория, 2 этаж 2 учебного корпуса).

4. Общеуниверситетский компьютерный центр обучения и тестирования: 24 компьютеризированных мест (210 аудитория, 2 этаж 4 учебного корпуса)

5. Студенческий читальный зал на 65 мест (18 компьютеризированы с подключением к сети Интернет);

6. Научный зал на 25 мест, 10 из которых оборудованы компьютерами.

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.

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);

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия 0E2619021414342391082) с 14.02.2019 по 02.03.2021 г.);

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия 280E2102100934034202061) с 03.03.2021 по 04.03.2023 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),

KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 0E2619021414342391082), Срок действия: с 14.02.2019 по 02.03.2021г.

KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), Срок действия: с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

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

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья.

*Технические средства обучения:*

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;

стационарный видеоувеличитель Clear View с монитором;

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

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

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

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 0E2619021414342391082), Срок действия: с 14.02.2019 по 02.03.2021г.

KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), Срок действия: с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

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

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

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

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

3. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная.

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

5. Kaspersky Endpoint Security (лицензия №280E2102100934034202061), с 03.03.2021 по 04.03.2023 г.

6. Kaspersky Endpoint Security (0E26-190214-143423-910-82), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.

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

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

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

### ***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;
- видеоконференц-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 в ОП ВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО	Дата введения изменения
Переутверждение ОП ВО ВО. Обновление рабочих программ дисциплин, рабочих программ практик, рабочей программы ГИА, календарного учебного графика.	29.06.2020г., протокол № 10	02.07.2020 г., протокол № 7	02.07.2020 г.
В связи со вступлением в силу приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 5 августа 2020 г. №885/390 «О практической подготовке обучающихся» (дата вступления в силу 22.09.2020 г.) 1.Включить названный приказ в перечень нормативных правовых актов, перечисленных в ОП ВО в разделе 1.2.Нормативно-правовая база; 2.В ОП ВО в разделе 1.2.Нормативно-правовая заменить фразу: «Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 г. №1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» на след. текст: Приказ Минобрнауки России от 27.11.2015 г.№ 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» - до признания утратившим силу приказом Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05 августа 2020 года №885/390».	01.12.2020г., протокол № 4	03.12.2020 г., протокол № 2	03.12.2020г.
Обновление договора на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлению лицензий на антивирусное программное обеспечение. Kaspersky Endpoint Security (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 годы.	23.03.2021г., протокол № 7	Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 2021г., протокол № 6	31.03.2021г.
Обновление договоров на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.) Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.	29.03.2021г., протокол № 7	Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 2021г., протокол № 6	31.03.2021г.
Переутверждение ОП ВО ВО. Обновление РПД, РПП, программы ГИА, календарного графика	28.06.2021г., протокол № 10	Решение Ученого совета от	30.06.2021 г.

учебного процесса. В связи с изменениями (в Федеральный закон об образовании в РФ от 29.12.2012г № 273-ФЗ) от 31.07.2020г №304 по вопросам воспитания обучающихся, в ОП ВО размещены рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.		30.06.2021г., протокол № 8	
Обновление договора на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 179 ЭБС от 22.03.2022г. (срок действия с 30.03.2022 по 30.03.2023г.)	29. 03.2022 г., протокол № 7	Решение Ученого совета КЧГУ от 30 марта 2022г., протокол №10	30.03.2022 г.
1. В связи со вступлением в силу Приказа Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры» с 1 сентября 2022 г. включить названный приказ в перечень нормативных правовых актов. 2. Переутверждение ОП ВО. Обновление РПД, РПП, программы ГИА, календарного графика учебного процесса	28.06.2022г., протокол № 10	Решение Ученого совета КЧГУ от 29 июня 2022г., протокол №13	29.06.2022 г.
Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.), Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.			
Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса. Обновлены договоры: 1. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.). 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.)		29.06.2023 г., протокол № 8	29.06.2023 г.
Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.), Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.			

**Решение кафедры:** Все зарегистрированные изменения при составлении РПД учтены.