

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Педагогический факультет

Кафедра Математики и методики ее преподавания



УТВЕРЖДАЮ

*А.А. Узденова*

«03» июля 2023г.

**Рабочая программа дисциплины**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

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

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

**"Начальное образование; информатика"**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная/заочная**

**Год начала подготовки - 2021**

Карачаевск, 2023

Составитель: *к.п.н, доц. Батчаева П.А-Ю.*

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), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 № 91, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) - "Начальное образование; информатика"; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: математики и методики ее преподавания на 2023-2024 уч.год

Протокол № 12 от 03.07.2023г.

Зав. кафедрой



А.Х. Дзамыхов

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием компетенций и форм контроля .....	8
6. Образовательные технологии .....	21
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	22
7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	22
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	26
7.2.1. Тесты и контрольные работы .....	26
7.2.3. Типовые вопросы к зачету и экзамену .....	37
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	39
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	40
8.1. Основная литература: .....	40
8.2. Дополнительная литература: .....	40
8.3. Ресурсы ЭБС .....	41
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины .....	41
9.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала .....	42
9.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям .....	42
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	43
10.1. Общесистемные требования .....	43
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	43
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения .....	44
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	44
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	45
12. Лист регистрации изменений .....	46

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

### Математический анализ

**Целью** изучения дисциплины является: теоретическое освоение обучающимися основных понятий математического анализа – функция, предел, непрерывность – для восприятия более глубоких математических понятий и дальнейшего применения этих знаний к решению практических задач в различных разделах математики.

**Для достижения цели ставятся задачи:**

1. Раскрыть студентам мировоззренческое значение математического анализа; углубить их представления о роли и месте математики в изучении окружающего мира
2. Дать студентам необходимые математические понятия, на основе которых строится начальный курс математического анализа; сформировать умения, необходимые для глубокого овладения его содержанием.
3. Способствовать развитию мышления.
4. Развивать умения самостоятельной работы с учебными пособиями и другой математической литературой
5. Сформировать навыки самостоятельной работы по углублению и расширению математических знаний

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), направленность (профиль): "Начальное образование; информатика" (квалификация – «бакалавр»).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к блоку 1 и реализуется в рамках дисциплин обязательной части

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе (ах) в 3-4 семестрах (ах)

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Индекс	<b>Б1.О.08.13.03. – МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</b>
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Введение в анализ» и «Алгебра и геометрия»	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Дисциплина (модуль) «Математический анализ» является базовой для дальнейшего изучения дисциплин математического цикла: «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы».	

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

Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

<b>Коды компетенции</b>	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	<p><b>Знать:</b> основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; как осуществлять поиск, поиск, критический анализ и синтез информации, иметь представление о методах, применяемых для ориентирования в современном информационном пространстве, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p><b>Уметь:</b> строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод, творчески подходить к ее решению; уметь находить необходимую информацию и использовать ее для решения поставленных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод; способностью</p>
		УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	
		УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	

			осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
<b>ПК-1</b>	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе ин формационные.</p>	<p><b>Знать:</b> основы предметной области, знать и уметь использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения, полученные при освоении математики, для проведения профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> Применять полученные знания при обучении учащихся математике, выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций; применять их для решения задач, а также осваивать и использовать научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы по освоению и использованию базовых научно-теоретических знаний и практических умений, полученных при изучении математики в своей профессиональной деятельности</p>

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную**

**работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц (z), 252 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>252</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>	<b>130</b>	<b>16</b>
<b>Аудиторная работа (всего):</b>		
в том числе:		
лекции	48	8
семинары, практические занятия	82	8
практикумы		
лабораторные работы		
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
курсовое проектирование		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с творческой работой (эссе)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>82</b>	<b>228</b>
<b>Контроль самостоятельной работы</b>	<b>40</b>	<b>8</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	Зачет-3. Экзамен-4	2 курс Зачет-зимн.с Экзамен-лет.с

**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 дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
			Аудиторные занятия			Самост. работа	Конт роль
			Лек	Пр/сем.	Лаб.ра б		
1	Дифференциальное	40	8	16		16	8

	интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Производная и дифференциал						
2	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения	46	10	20		20	10
3	Неопределенный интеграл	40	6	10		10	6
4	Определенный интеграл.	40	6	10		10	4
5	Функции нескольких переменных	42	6	10		10	4
6	Числовые ряды	40	6	8		8	4
7	Степенные ряды	40	6	8		8	4
	<b>Всего:</b>	<b>252</b>	<b>48</b>	<b>82</b>		<b>82</b>	<b>40</b>

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
			Аудиторные занятия			Самост. работа	Конт роль
			Лек	Пр/сем.	Лаб.ра б		
1	Дифференциальное интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Производная и дифференциал	52	2			50	
2	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения	56		2		54	
	<b>Итого в зимнюю сессию</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>104</b>	
3	Неопределенный интеграл	26	2			24	
4	Определенный интеграл.	28		2		24	2
5	Функции нескольких переменных	32	2	2		26	2
6	Числовые ряды	30		2		26	2
7	Степенные ряды	28	2			24	2
	<b>Итого в летнюю сессию</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>124</b>	<b>8</b>
	<b>Всего:</b>	<b>252</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>228</b>	<b>8</b>

**5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием компетенций и форм контроля**



Се ме стр	Раздел дисциплины	Темы занятий	Формы текущего контроля успеваемости	Формир уемые компет.
3	Дифференцируемость функции в точке. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Касательная и нормали к кривой	Лек.№1. Тема: Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1  ПК-1.2
		Лек.№2. Тема: Производные основных элементарных функций. Гиперболические функции и их производные. Таблица производных	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.1
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.1 ПК-1.2
		Лек.№3.Тема: Производные высших порядков неявно заданной функции. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически	Письменное конспектирование лекции устный опрос, домашнее задание	УК.-1.3 ПК-1.3
		Лек.№4.Тема: Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	Письменное конспектирование лекции устный опрос,	УК.-1.2. ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ.№1. Тема: Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование суммы, произведения и частного. Производная сложной и обратной функций	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач, домашнее задание	УК.-1.1 ПК-1.3
		Практ.№2. Тема: Геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. (работа в парах)	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач, домашнее задание	УК.-1.3 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.1 ПК-1.1

	<p>Практ.№3 Тема: Производные высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка</p>	<p>Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач</p>	<p>УК.-1.3 ПК-1.2</p>
	<p>Практ.№4. Тема: Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Производные высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной</p>	<p>Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач, домашнее задание</p>	<p>УК.-1.2. ПК-1.3</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ</p>	<p>УК.-1.2. ПК-1.2</p>
	<p>Практ.№5. Тема: Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов (практическое занятие – лекция-исследование)</p>	<p>Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач, домашнее задание</p>	<p>УК.-1.1 ПК-1.2</p>
	<p>Практ.№6. Тема: Производные высших порядков неявно заданной функции. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически.</p>	<p>Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач, домашнее задание</p>	<p>УК.-1.3 ПК-1.1</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ</p>	<p>УК.-1.1 ПК-1.2</p>
	<p>Практ.№7. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции.</p>	<p>Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач, домашнее задание</p>	<p>УК.-1.3 ПК-1.3</p>
	<p>Практ.№8. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов</p>	<p>Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач, домашнее задание, контрольная работа</p>	<p>УК.-1.2. ПК-1.2</p>
	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и</p>	<p>УК.-1.3 ПК-1.3</p>

			самостоятельных работ	
3	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения	Лек. №5. Тема: Общая схема исследования функции и построения графика ( <b>проблемная лекция</b> )	Письменное конспектирование лекции, устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.3
		Практ №7. Тема: Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопитала. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач, домашнее задание	УК.-1.3 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.1 ПК-1.1
		Практ. №8. Тема: Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопитала. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.2
		Практ. №9. Тема: Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.2. ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.2
		Практ. №10. Тема: Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.2
3	Неопределенный интеграл	Лек.№6.Тема Понятие и свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов	Письменное конспектирование лекции, устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.1
		Лек.№7. Тема: Метод интегрирования по частям	Письменное конспектирование лекции, устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3

	Лек.№8. Тема: Интегрирование тригонометрических функций: универсальная тригонометрическая подстановка	Письменное конспектирование лекции, устный опрос	УК.-1.2. ПК-1.2
	Лек.№9. Тема Тригонометрическая подстановка. Интегралы некоторых типов	Письменное конспектирование лекции, устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.3
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.1 ПК-1.3
	Практ.№11. Тема: Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (замена переменной)	устный опрос, письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.3
	Практ.№12. Тема: Таблица основных неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (замена переменной)	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.1
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.2
	Практ.№13 Тема: Понятие о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных и рациональных дробей	устный опрос, письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.2. ПК-1.3
	Практ.№14 Тема: Метод интегрирования по частям. Понятие о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных и рациональных дробей. ( <b>мозговой штурм</b> )	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.2. ПК-1.2
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.1 ПК-1.2
	Лаб.№12 Тема: Представление системы знаний в виде фактов и правил, организация запросов.	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.1
	Практ.№15 Тема: Интегрирование иррациональных функций:	письменные ответы на контрольные вопросы,	УК.-1.1 ПК-1.2

		квадратичные иррациональности, дробно-линейная подстановка.	решение задач	
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ.№16 Тема Интегрирование тригонометрических функций: универсальная тригонометрическая подстановка Интегрирование иррациональных функций: квадратичные иррациональности, дробно-линейная подстановка. (метод «Пила» обмен решениями в группах)	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.2. ПК-1.2
		Практ.№17 Тема: Интегрирование дифференциального бинома	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ.№18 Тема: Тригонометрическая подстановка. Интегралы некоторых типов Интегрирование дифференциального бинома	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3
4	Определенный интеграл.	Лек.№1. Тема: Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. (лекция – лекция с презентацией)	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.1
		Лек.№2. Тема: Вычисления определенного интеграла: формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой (заменой переменной)	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.3
		Лек.№3. Тема: Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.2. ПК-1.2
		Лек.№4. Тема: Интеграл с	Письменное	УК.-1.1

		бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода) - <b>лекция-консультация</b> )	конспектирование лекции устный опрос	ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.1
		Лек.№5. Тема: Геометрические и физические приложения определенного интеграла: схемы применения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.2
		Лек.№6. Тема: Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.2
		Лек.№7 Тема: Приближенное вычисление определенного интеграла: формула трапеций	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ1. Тема: Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла ( <b>метод командной поддержки индивидуального обучения</b> )	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ.№2. Тема: Вычисления определенного интеграла: формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой (заменой переменной); интегрирование по частям.	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.1
		Практ.№3. Тема: Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный	письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.2

		интеграл I рода)		
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.3
		Практ.№4. Тема: Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода). Геометрические и физические приложения определенного интеграла: схемы применения определенного интеграла. Вычисления площадей плоских фигур ( <i>работа со справочным материалом</i> )	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.2. ПК-1.2
		Практ.№5. Тема: Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.1
		Практ.№6. Тема: Приближенное вычисление определенного интеграла: формула прямоугольников	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.2
		Практ.№7. Тема: Приближенное вычисление определенного интеграла: формула прямоугольников; формула трапеций ( <b>тренировочная разминка</b> )	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.2
4	Функции нескольких переменных	Лек.№7 Тема: Функции двух переменных: основные понятия, предел функции ( <b>лекция-диалог</b> )	Письменное конспектирование лекции, устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.3
		Лек.№8 Тема: Производные и дифференциалы функции нескольких переменных:	Письменное конспектирование лекции, устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.3

	частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование		
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3
	Лек.№9 Тема: Дифференцируемость и полный дифференциал функции	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.1
	Лек.№10. Тема: Дифференциалы высших порядков	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.2
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.3
	Лек.№11 Тема: Инвариантность формы полного дифференциала	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.2. ПК-1.2
	Лек.№12. Тема: Касательная плоскость и нормаль к поверхности	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.2
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.1
	Лек.№13 Тема: Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.2
	Практ.№8 Тема: Функции двух переменных: непрерывность функции и свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.3
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и	УК.-1.2. ПК-1.2



			самостоятельных работ	
		Практ. №9 Тема: Производные и дифференциалы функции нескольких переменных: частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование ( <b>работа в малых группах</b> )	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ. №10. Тема: Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ. №11. Тема: Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков ( <b>техника «Снежный ком»</b> )	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.1
		Практ. №12 Тема: Дифференцирование неявной функции	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.3
		Практ. №13 Тема: Дифференцирование неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.2. ПК-1.2
		Практ. №14 Тема: Экстремум функции двух переменных: основные понятия, необходимые и достаточные условия экстремума.	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.1
		Практ. №15. Тема: Экстремум функции двух переменных.	Письменные ответы на контрольные вопросы,	УК.-1.1 ПК-1.2

		Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области	решение задач	
4	Числовые ряды	Лек. №14 Тема: Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения рядов, признак Даламбера ( <b>лекция вдвоем</b> )	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.2
		Лек. №15 Тема: Знакопередающиеся и знакопеременные ряды: Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ. №16 Тема: Числовые ряды: основные понятия, ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3
		Практ. №17 Тема: Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки сравнения рядов, признак Даламбера	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.1
		Практ. №18 Тема: Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.3
		Практ. №19 Тема: Радикальный	Письменные ответы на	УК.-1.2.

		признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов ( <b>работа в паре</b> )	контрольные вопросы, решение задач	ПК-1.2
		Практ. №20 Тема: Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.2
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.1
4	Степенные ряды	Лек. №16. Тема: Функциональные ряды: основные понятия	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.2
		Лек. №17. Тема: Сходимость степенных рядов: интервал и радиус сходимости степенного ряда	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.2
		Лек. №18. Тема: Разложение функций в степенные ряды: ряды Тейлора и Маклорена	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.3 ПК-1.3
		Лек. №19. Тема: Некоторые приложения степенных рядов: приближенные вычисления значений функции	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3
		Лек. №19. Тема: Приближенное решение дифференциальных уравнений	Письменное конспектирование лекции устный опрос	УК.-1.1 ПК-1.1
		Практ. №21 Тема: Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды: основные понятия. ( <b>работа в малых группах</b> )	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.2

	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.3
	Практ.№22 Тема: Сходимость степенных рядов: теорема Н. Абеля	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.2. ПК-1.2
	Практ.№23 Тема: Сходимость степенных рядов: теорема Н. Абеля; интервал и радиус сходимости степенного ряда	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.2
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.1
	Практ.№24 Тема: Свойства степенных рядов	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.2
	Практ.№25 Тема: Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды: ряды Тейлора и Маклорена	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.3
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.2
	Практ.№26 Тема: Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена)	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.3
	Практ.№27 Тема: Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена). Некоторые приложения степенных рядов: приближенные вычисления значений функции (практическое занятие 27) – работа в малых группах	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.3
	Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.3 ПК-1.3

		Практ.№28 Тема: Приближенные вычисления определенных интегралов	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.1 ПК-1.1
		Практ.№29 Тема: Приближенные вычисления определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.3 ПК-1.2
		Практ.№30 Тема: Приближенное решение дифференциальных уравнений	Письменные ответы на контрольные вопросы, решение задач	УК.-1.2. ПК-1.3
		Самостоятельная работа	Изучение и проработка тем лекции из доп источников, выполнение заданий, решение упражнений и самостоятельных работ	УК.-1.2. ПК-1.2

## **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.

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.

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1. Лекции;
2. Практические занятия, во время которых обсуждаются вопросы лекций, домашних заданий, проводятся контрольные и аудиторные самостоятельные работы, делаются устные сообщения по теме занятия, проводятся деловые игры и т.д.;
3. Самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, работа с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
4. Тестирование по отдельным темам дисциплины, по модулям программы;
5. Консультирование студентов по вопросам учебного материала.

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

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>УК-1</b> <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>					
Базовый	<b>Знать:</b> Способность обучаемого продемонстрировать наличие <b>знаний</b> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	студент не может продемонстрировать общее знание изучаемого материала; не знает как осуществлять поиск необходимой информации для решения поставленных задач	студент может продемонстрировать неполное знание материала, затрудняется в поиске, переработке и использовании необходимой информации	студент должен: продемонстрировать достаточно глубокое усвоение знаний материала; может найти и проанализировать информацию, необходимую для решения некоторых задач.	
	<b>Уметь:</b> Применение к использованию методов освоения учебной дисциплины и способность проявить <b>навык</b> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу.	Студент не умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины.	Студент может показать умение ориентироваться в учебно-методической литературе, показать умения в поиске необходимой информации	Студент может грамотно и логически стройно излагать материал; Умеет пользоваться полученной информацией для решения некоторого рода задач	
	<b>Владеть:</b> Самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Студент не может показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины, не владеет навыками работы по поиску, переработке и использованию необходимой информации	Студент может показать умение сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу, владеет определенным и навыками работы с информацией	Владеет навыками практической творческой работы, способен демонстрировать умение получать и перерабатывать информацию для решения некоторого рода задач	
Повышенный	<b>Знать:</b> Способы получения информации, ее переработки, анализа и синтеза с тем, чтобы применять полученные таким образом знания для				Студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе,

	решения поставленных задач				последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения и проводить решения поставленных задач
	<b>Уметь:</b> самостоятельно применять полученные знания для решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции; уметь осуществлять поиск необходимой информации для решения конкретных задач				обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; продемонстрировать умения самостоятельно работы с учебно-методической литературой; уметь находить решения к поставленным задачам и делать выводы по излагаемому материалу
	<b>Владеть:</b> Навыками работы с учебной литературой и с компьютером для получения информации, навыками использования этой информации в нестандартных ситуациях, владеть навыками системного подхода к решению поставленных задач				Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин. навыками применения современного математического инструментария для решения задач; навыками решения задач математики.

### **ПК-1**

Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

<b>Базовый</b>	<b>Знать и понимать</b> смысл компетенции	Студент не имеет базовые общие знания в рамках	Понимает факты, принципы, процессы,	Студент понимать смысл в освоении и	
----------------	--	--	-------------------------------------	-------------------------------------	--

		диапазона выделенных задач, не способен освоить и использовать знания и умения по предмету в профессиональной деятельности	общие понятия в пределах области исследования, Может проявить некоторые способности к использованию полученных знаний и умений	использовании научно-теоретических знаний и практических умений, но не до конца может применить в профессиональной деятельности	
	<b>Уметь</b> - освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Студент не может показать умения разбираться в значительной части программного материала; не владеет понятийным аппаратом дисциплины; допускает существенные ошибки при изложении учебного материала; не понимать смысла изучаемой дисциплины в применении к профессиональной деятельности	Студент может показать наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы в профессиональной деятельности	Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования, старается применять полученные научно-теоретические знания в профессиональной деятельности	
	<b>Владеть:</b> Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Загрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы	Способен работать при прямом наблюдении. Не владеет собственными навыками применения теоретических знаний к решению конкретных задач и применению в профессиональной деятельности	Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем под руководством преподавателя	
<b>Повышенный</b>	<b>Знать</b> способы освоения и использования базовых научно-теоретических знаний и практических умений по предмету в профессиональной деятельности				Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости, Способен выявлять проблемы и умеет находить способы



					решения, применяя современные методы и технологии
	<b>Уметь:</b> Использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения, полученные при изучении математических дисциплин в своей профессиональной деятельности				Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Умеет применять полученные научно-теоретические знания и практические умения в профессиональной деятельности
	<b>Владеть:</b> навыками систематического совершенствования научно-теоретических знаний и практических умений; навыками применения полученных знаний при обучении в своей профессиональной деятельности.				Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам. Имеет навыки по использованию базовых научно-теоретических знаний и практических умений по предмету в профессиональной деятельности.

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

### 7.2.1. Тесты и контрольные работы

#### ТЕСТ 1

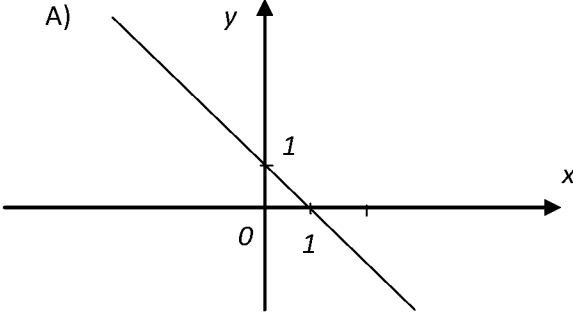
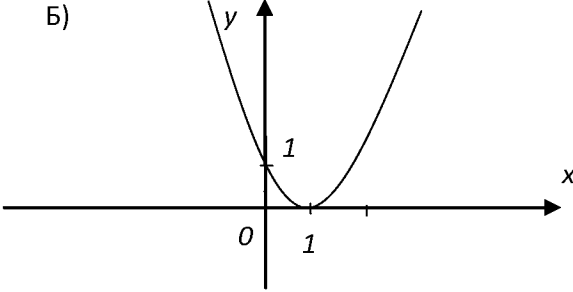
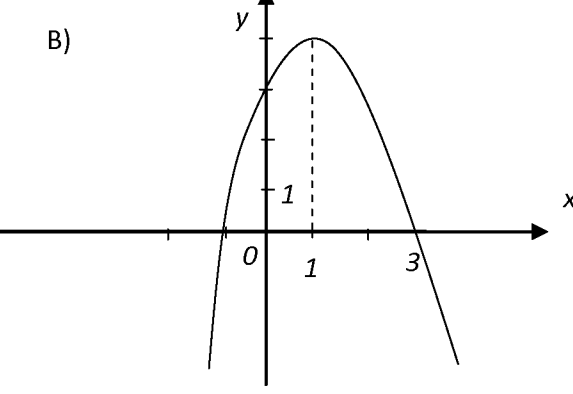
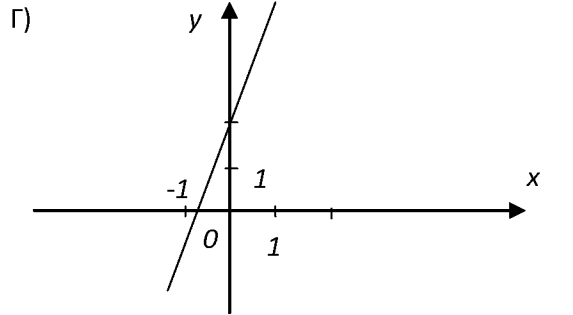
#### Тема: «Исследование функции и построение графика»

1. Функция задана формулой  $f(x) = x^3 - 4x + 1$ .  $f(-2)$  равно:

- 1) 1;
- 2) 17;
- 3) 3;

4) 12.

2. **Инструкция:** Установить соответствие между функциями, заданными формулами и их графиками

Функции, заданные формулами	Графики функций
$f(x) = 3x + 2$	<p>А)</p> 
$f(x) = -x + 1$	<p>Б)</p> 
$f(x) = (x-1)^2$	<p>В)</p> 
$f(x) = -x^2 + 2x + 3$	<p>Г)</p> 

1)	2)	3)	4)

3. Областью определения функции  $y = \frac{5}{x+4}$  является:

- 1)  $(-\infty; -4)$ ;
- 2)  $(-\infty; 4) \cup (4; +\infty)$ ;
- 3)  $(-4; +\infty)$ ;
- 4)  $(-\infty; -4) \cup (-4; +\infty)$ ;

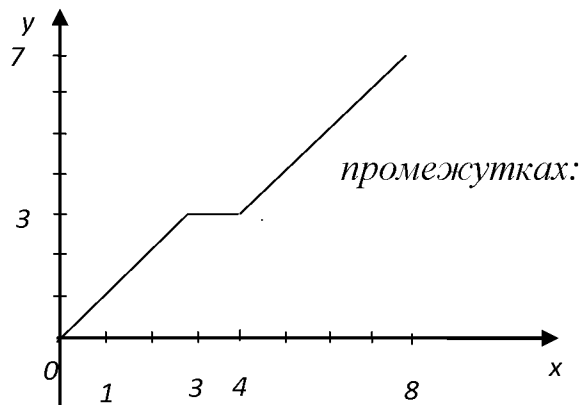
4. Функция  $y = 5x^5$  является:

- 1) Чётной;
- 2) Нечётной;
- 3) ни четной, ни нечётной.

5. Функция возрастает на

- 1)  $[0; 3) \cup (3; 7]$ ;
- 2)  $[0; 8]$ ;
- 3)  $[0; 6] \cup [7; 8]$ ;
- 4)  $[0; 3) \cup (4; 8]$ .

6. Графиком функции  $y = \frac{5}{x}$  является:



<p>А)</p>	<p>Б)</p>
<p>В)</p>	<p>Г)</p>

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Вставьте пропущенные слова:

Прямая  $x=4$  является осью симметрии параболы  $y = ax^2 + 8x + 3$  при  $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ;

8. Точкой пересечения графика функции  $y = \frac{2}{x-3} + 1$  с осью абсцисс является:

- 1) (0;1);
- 2) (1;0);
- 3)  $(\frac{1}{3};0)$ ;
- 4)  $(0;\frac{1}{3})$ .

9. Функция  $f(x) = -0,7x + 14$  принимает положительные значения при:

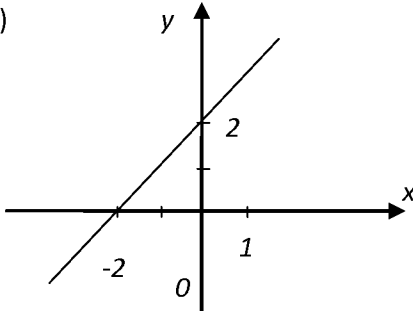
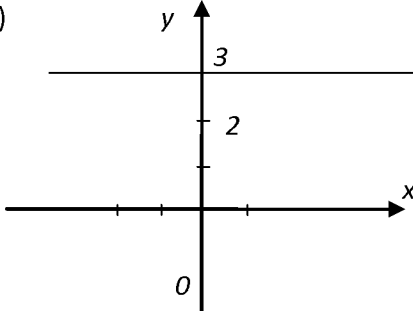
- 1)  $x \in (-\infty; 20)$ ;
- 2)  $x \in (0; +\infty)$ ;
- 3)  $x \in (-\infty; 0)$ ;
- 4)  $x \in (20; +\infty)$ .

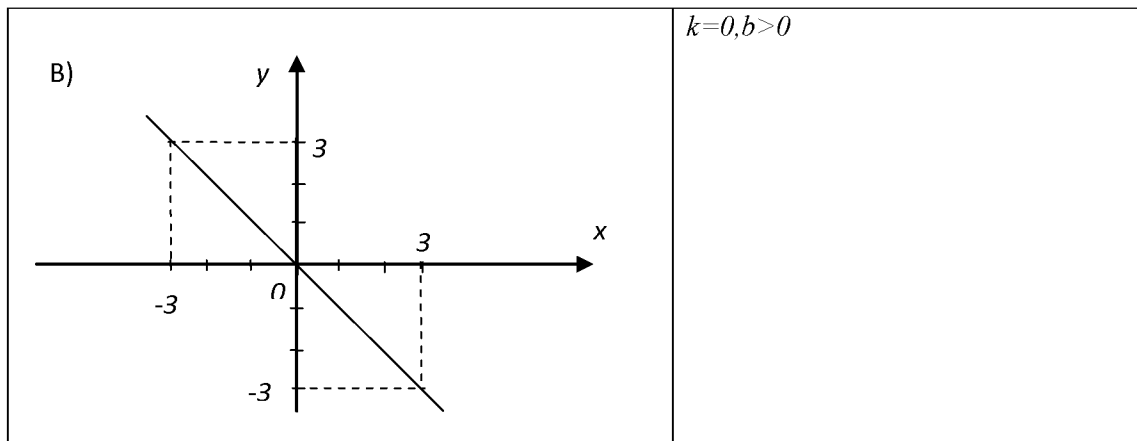
10. Заполните пропуски: функция  $y = (4-a)x - 8$  является возрастающей при  $a \in \underline{\hspace{2cm}}$

11. Точка  $A(a; 3)$  принадлежит графику функции  $y = \sqrt{x-4} - 2$  при  $a$  равном:

- 1) 5;
- 2) 29;
- 3) 9;
- 4) 1.

12. Для каждого графика функции, укажите условия:

Графики функций	условия
<p>А)</p> 	$k < 0, b = 0$
<p>Б)</p> 	$k > 0, b > 0.$

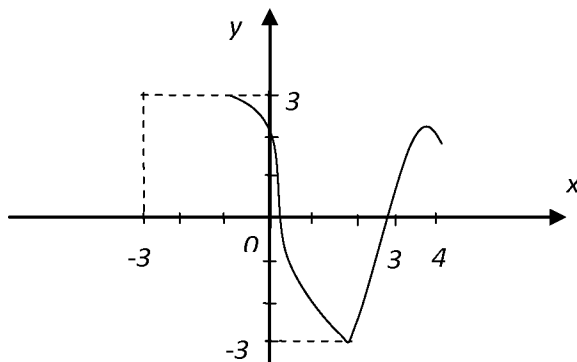


A)	B)	B)

13. Количество точек пересечения графиков функций  $y = -\frac{3}{x}$  и  $y = -3x$

- 1) Одна;
- 2) Две;
- 3) Три;
- 4) Ни одной.

14. Область значения функции  $y=f(x)$  равна:



- 1)  $[-3;3]$ ;
- 2)  $[-1;4]$ ;
- 3)  $(-3;4)$ ;
- 4)  $(-3;-1)$ .

15. График функции  $y = -x^2 + 1$  не имеет общих точек с прямой:

- 1)  $y = 2$ ;
- 2)  $y = 1$ ;
- 3)  $y = 0$ ;
- 4)  $y = -1$ ;

16. График функции  $y = \frac{3k}{x}$  проходит через точку с координатами  $(-2;6)$  при  $k$

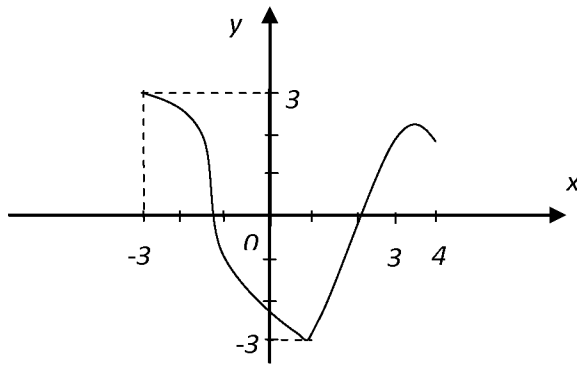
равном:

- 1) 1;
- 2) 4;

3) -4;

4) -1.

17. Функция убывает на промежутке:



1) [-3;1];

2) [-1;2];

3) [-3;3];

4) (-3;4).

18. Функция является возрастающей:

1)  $y = x^3$ ;

2)  $y = \frac{1}{2^x}$ ;

3)  $y = 1 - x$ ;

4)  $y = -2^x$ .

19. Графику функции  $f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x}, & \text{если } -3 \leq x < 0, \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1, \\ 5x + 1, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$  принадлежит точка:

1) A(2;-3);

2) B(-3;-1);

3) C(-2;-2);

4) D(0,5;-11).

20. Вставьте пропущенное слово: Сумма координат точки пересечения графиков функций  $y = \sqrt{x}$  и  $y = \frac{8}{x}$  равна \_\_\_\_.

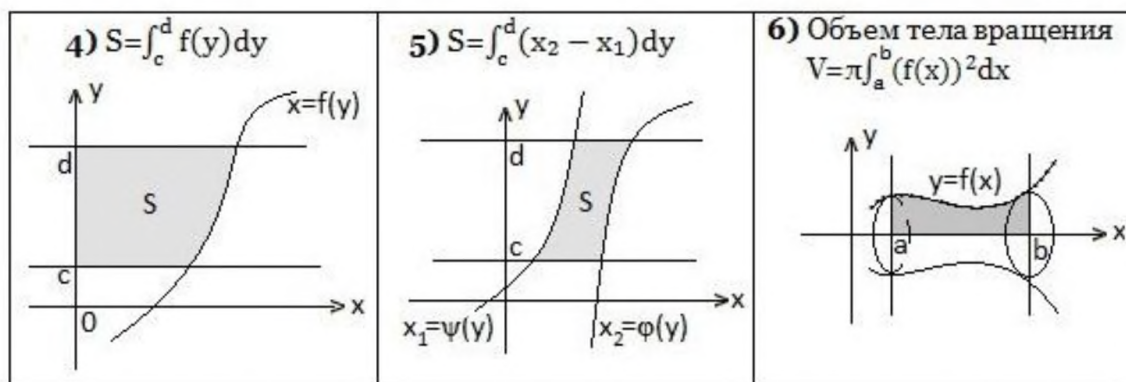
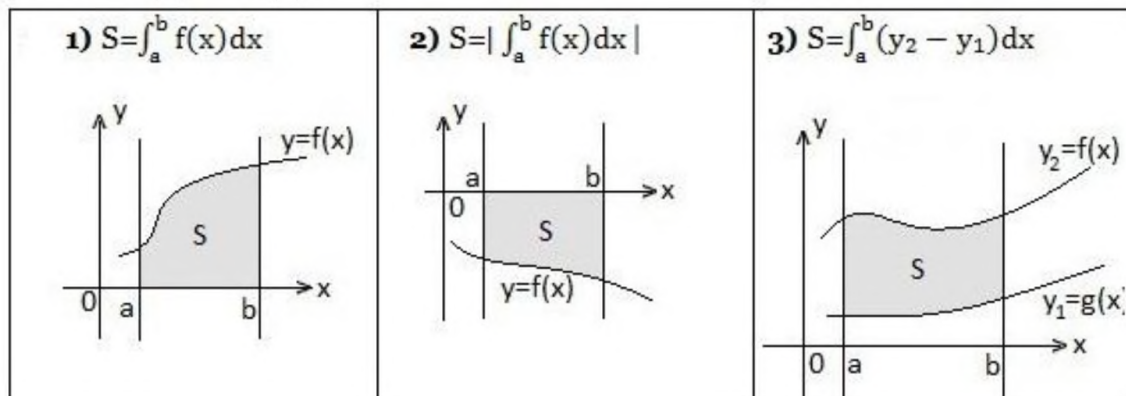
### Бланк ответов

№	Отв.	№	Отв.	№	Отв.	№	Отв.	№	Отв.	№	Отв.	№	Отв.												
1	1	2	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>)</td> <td>)</td> <td>)</td> <td>)</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> </table>	1	2	3	4	)	)	)	)	Г	А	Б	В	3	4	4	2	5	4	6	В	7	$a=1$
1	2	3	4																						
)	)	)	)																						
Г	А	Б	В																						
8	2	9	1	10	$a \in (4; +\infty)$	11	$a=2$	12	<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </table>	А	Б	В	2	3	1	13	2	14	1						
А	Б	В																							
2	3	1																							
15	1	16	3	17	1	18	1	19	2	20	6														

## ТЕСТ 2

### Тема: «Площадь криволинейной трапеции»

Если  $f(x)$  непрерывная и неотрицательная на отрезке  $[a; b]$  функция, а  $F$  — ее первообразная на этом отрезке, то площадь  $S$  соответствующей криволинейной трапеции равна приращению первообразной на отрезке  $[a; b]$ , т.е.  $S = F(b) - F(a)$ .



Вычислить площадь  $S$  криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

1.  $f(x)=x^2$ ;  $x=3$ ;  $x=6$ ;  $y=0$ .

A) 18; B) 24; C) 36; D) 63; E) 72.

2.  $y=(x-1)^2$ ;  $y=0$ ;  $x=0$ . В ответе укажите значение  $6 \cdot S$ .

A) 12; B) 6; C) 1; D) 3; E) 2.

3.  $y=(x+3)^2-4$  и  $y=0$ .

A)  $10 \frac{2}{3}$ ; B)  $5 \frac{1}{3}$ ; C)  $-5 \frac{1}{3}$ ; D)  $12 \frac{2}{3}$ ; E)  $-10 \frac{2}{3}$ .

4.  $y=1-2\sin x$ ;  $x=\pi$ ;  $x=3\pi/2$ ;  $y=0$ .

A)  $\pi$ ; B)  $2\pi$ ; C)  $\pi/2 + 2$ ; D)  $\pi + 2$ ; E)  $3\pi/2 + 1$ .

5.  $y=x^2+4x+7$  и  $y=x+7$ .

A) 6; B) 4,5; C) 9; D) 5,5; E) 3,5.

6.  $y = \frac{1}{4} x^3$  и  $y = \sqrt{2x}$ . A)  $1 \frac{1}{3}$ ; B)  $1 \frac{5}{6}$ ; C)  $1 \frac{1}{6}$ ; D)  $2 \frac{1}{3}$ ; E)  $1 \frac{2}{3}$ .

7.  $y=(x+2)^2$  и  $y=0$ .

A) 1; B) 2; C) 3; D) 4; E) 4,5.

8.  $y=x^2-x$  и  $y=0$ . В ответе указать значение  $3 \cdot S$ .

A) 2; B) 1,5; C) 1; D) 0,5; E) 0,25.

9.  $y=4x-x^2$ ;  $y=0$ ;  $x=5$ . Указание: применить формулы 1) и 2).

A) 10; B) 11; C) 12; D) 13; E) 14.

10.  $y=x^2$ ;  $y=4$ ;  $y=9$ ;  $x=0$ . Указание: применить формулу 4).

А)  $10\frac{1}{3}$ ; В)  $11\frac{1}{3}$ ; С)  $12\frac{1}{3}$ ; D)  $10\frac{2}{3}$ ; Е)  $12\frac{2}{3}$ .

11. При каких значениях  $a$  площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^2$ ;  $y=0$ ;  $x=a$ , равна 9?

А) 3; В) 6; С) 9; D) 12; Е) 18.

12. Найдите объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y=(x-3)^2$ ;  $x=4$ ;  $x=5$ .

Указание: применить формулу 6).

А)  $6\pi$ ; В)  $6,2\pi$ ; С)  $6,5\pi$ ; D)  $7,5\pi$ ; Е)  $8\pi$ .

### ТЕСТ 3

Тема: «Производная и ее применение»

1. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если

$$f(x) = \frac{x^2}{2}, x_0 = 2, \Delta x = 0,1.$$

А) 2,05; В) -0,205; С) 0,204; D) 4,205; Е) 0,205.

2. Найдите приращения  $\Delta x$  и  $\Delta y$  в точке  $x_0$ , если

$$y = \sqrt{2x-1}, x_0 = 1,22; x = 1,345.$$

А)  $\Delta x=0,125$ ;  $\Delta y=0,1$ ; В)  $\Delta x=0,125$ ;  $\Delta y=-0,1$ ; С)  $\Delta x=0,25$ ;  $\Delta y=0,1$ ;

D)  $\Delta x=-0,5$ ;  $\Delta y=0,5$ ; Е)  $\Delta x=0,125$ ;  $\Delta y=2,5$ .

3. Найти производную функции

$$y = \frac{1}{(x-3)^5} + \sqrt{2x-3}.$$

А)  $\frac{5}{(x-3)^6} + \frac{2}{\sqrt{2x-3}}$ ; В)  $-\frac{5}{(x-3)^6} - \frac{1}{\sqrt{2x-3}}$ ; С)  $-\frac{5}{(x-3)^6} + \frac{1}{\sqrt{2x-3}}$ ;

D)  $-\frac{5}{(x-3)^6} + \frac{1}{2\sqrt{2x-3}}$ ; Е)  $\frac{5}{(x-3)^6} + \frac{1}{\sqrt{2x-3}}$ ;

4. Найти производную функции:  $y = \sin(4x+1) - \cos^2 x$ .

А)  $4\cos(4x+1)+\sin x$ ; В)  $4\cos(4x+1)+\sin 2x$ ; С)  $\cos(4x+1)+\sin 2x$ ; D)  $4\cos(4x+1)-\sin 2x$ ;

Е)  $4\cos(4x+1)+\cos 2x$ .

5. Найти критические точки функции  $f(x)=4-2x+5x^2$ .

А) 0,2; В) -0,2; С) 5; D) -5; Е) 0; 0,2.

6. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x)=3x^2-5x$ , проходящей через его точку с абсциссой  $x_0=-2$ .

А)  $y=17x-12$ ; В)  $y=-17x+12$ ; С)  $y=-17x-12$ ; D)  $y=7x-12$ ; Е)  $y=x+12$ ;

7. Под каким углом и в какой точке пересекается с осью  $Ox$  график функции  $f(x)=x^2-3x+2$ ?

А)  $135^\circ$  в точке (1; 0);  $45^\circ$  в точке (2; 0); В)  $135^\circ$  в точке (-1; 0);  $45^\circ$  в точке (-2; 0); С)  $135^\circ$  в точке (2; 0);  $45^\circ$  в точке (1; 0); D)  $45^\circ$  в точке (1; 0);  $135^\circ$  в точке (2; 0);

Е)  $135^\circ$  в точке (1; 0);  $-45^\circ$  в точке (2; 0).

8. Найти тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проходящей через точку  $M(1; 3)$  графика функции  $f(x)=x^2+2x$ .

А) 1; В) -1; С) 8; D) 6; Е) 4.



9. Точка движется прямолинейно по закону  $x(t)=2t^3+t-1$ . В какой момент времени ускорение будет равно  $3\text{см/с}^2$ ?

А) 0,3 с; В) 0,2 с; С) 2 с; D) 5 с; Е) 0,25 с.

10. Найти промежутки возрастания функции  $y=x^3-6x^2-15x-2$ .

А)  $(-\infty; 1] \cup [5; +\infty)$ ; В)  $(-\infty; -5] \cup [1; +\infty)$ ; С)  $(-\infty; -1] \cup [5; +\infty)$ ; D)  $(-\infty; -1) \cup (5; +\infty)$ ; Е)  $[1; 5]$ .

11. Найти промежутки убывания функции  $y=7+75x-x^3$ .

А)  $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$ ; В)  $(-\infty; -5]$ ; С)  $[5; +\infty)$ ; D)  $[-5; 5]$ ; Е)  $(-\infty; +\infty)$ ;

12. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$y = \frac{x^2+4}{x}$  на промежутке  $[1; 8]$ .

А)  $y_{\min} = 4$ ;  $y_{\max} = 8$ ; В)  $y_{\min} = 5$ ;  $y_{\max} = 8,5$ ; С)  $y_{\min} = 4$ ;  $y_{\max} = 5$ ;

Д)  $y_{\min} = 0$ ;  $y_{\max} = 8,5$ ; Е)  $y_{\min} = 4$ ;  $y_{\max} = 8,5$ ;

## ТЕСТ 4

### Тема: «Интеграл»

Совокупность всех первообразных  $F(x) + C$  функции  $f(x)$  на рассматриваемом промежутке называется неопределенным интегралом и обозначается  $\int f(x)dx$ , где  $f(x)$  — подынтегральная функция,  $f(x)dx$  — подынтегральное выражение,  $x$  — переменная интегрирования.

Найти неопределенный интеграл:

1.  $\int (x^2 + x - 1)dx$ .

А)  $2x+1+C$ ; В)  $\frac{2x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 1 + C$ ; С)  $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + C$ ; D)  $3x^3+2x^2-x+C$ ; Е)  $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - x + C$ .

2.  $\int (\sin x - 3\cos x)dx$ .

А)  $\cos x - 3\sin x + C$ ; В)  $-\cos x + 3\sin x + C$ ; С)  $-\cos x - 3\sin x + C$ ; D)  $\cos x + 3\sin x + C$ ; Е)  $-\cos x - \sin x$ .

3.  $\int (\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}})dx$ .

А)  $\frac{2}{3}x\sqrt{x} + 2\sqrt{x} + C$ ; В)  $\frac{2}{3}\sqrt{x} + 2\sqrt{x} + C$ ; С)  $\frac{2}{3}x^2\sqrt{x} + 2\sqrt{x} + C$ ;

Д)  $\frac{3}{2}x\sqrt{x} + \sqrt{x} + C$ ; Е)  $\frac{1}{2}x\sqrt{x} + 2\sqrt{x} + C$ .

4.  $\int (\frac{1}{\cos^2 x} - \frac{1}{\sin^2 x})dx$ .

А)  $\text{tg}x - \text{ctg}x + C$ ; В)  $\text{tg}x + \text{ctg}x + C$ ; С)  $\text{ctg}x - \text{tg}x + C$ ; D)  $\text{tg}^2x + \text{ctg}^2x + C$ ; Е)  $\text{tg}^2x - \text{ctg}^2x + C$ .

5.  $\int (4x - 3)^5 dx$ .

А)  $\frac{(4x-3)^6}{24} + C$ ; В)  $\frac{(4x-3)^6}{4} + C$ ; С)  $20(4x-3)^4 + C$ ; D)  $\frac{(4x-3)^6}{6} + C$ ; Е)  $\frac{(4x-3)^4}{20} + C$ .

6.  $\int \sqrt{2x+5} dx$ .

А)  $\frac{2}{3}(2x+5)\sqrt{2x+5} + C$ ; В)  $\frac{2}{\sqrt{2x+5}} + C$ ; С)  $\frac{1}{3}\sqrt{2x+5} + C$ ;

Д)  $\frac{1}{3}(2x+5)\sqrt{2x+5} + C$ ; Е)  $\frac{1}{\sqrt{2x+5}} + C$ .

7.  $\int \sin(12x + 7) dx$ .

A)  $-\frac{1}{2} \cos(12x + 7) + C$ ; B)  $-\frac{1}{12} \cos(12x + 7) + C$ ; C)  $\frac{1}{12} \cos(12x + 7) + C$ ;

D)  $-\frac{1}{6} \sin(12x + 7) + C$ ; E)  $-\cos(12x + 7) + C$ .

8.  $\int \frac{dx}{(5x-4)^2}$ .

A)  $-\frac{1}{5x-4} + C$ ; B)  $-\frac{1}{4(5x-4)} + C$ ; C)  $-\frac{1}{5(5x-4)} + C$ ; D)  $\frac{1}{5(5x-4)} + C$ ; E)  $-\frac{1}{25x-4} + C$ .

Формула Ньютона-Лейбница:

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a).$$

Вычислить определенный интеграл:

9.  $\int_1^2 x^3 dx$ .

A) 4,25; B) 4,75; C) 3,25; D) 3,5; E) 3,75.

10.  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$ .

A) -0,5; B) 0,5; C) 0; D) -1; E) 1.

11.  $\int_{-\pi}^{2\pi} \sin \frac{x}{4} dx$ .

A)  $\sqrt{2}$ ; B)  $2\sqrt{2}$ ; C)  $2\sqrt{3}$ ; D) 2; E)  $2\sqrt{6}$ .

12.  $\int_0^{\pi} \frac{dx}{\cos^2 \frac{x}{3}}$ .

A)  $3\sqrt{2}$ ; B)  $2\sqrt{3}$ ; C)  $3\sqrt{3}$ ; D) 3; E)  $\sqrt{3}$ .

## ТЕСТ 5

Тема: «Первообразная»

Функция  $F$  называется первообразной для функции  $f$  на заданном промежутке, если для всех  $x$  из этого промежутка  $F'(x) = f(x)$ .

1. Для какой из следующих функций:

1)  $f(x) = \cos x$ ; 2)  $f(x) = 5 + \sin x$ ; 3)  $f(x) = -\cos x$ ; 4)  $f(x) = -\sin x$ ; 5)  $f(x) = \operatorname{tg} x - 5$

функция  $F(x) = 5 - \sin x$  будет являться первообразной?

A) 5); B) 4); C) 3); D) 2); E) 1).

2. Какая из следующих функций:

1)  $F(x) = \frac{1}{\sqrt{9-x^2}}$ ; 2)  $F(x) = \sqrt{9-x^2} + 2$ ; 3)  $6 + \sqrt{9-x^2}$ ; 4)  $x\sqrt{9-x^2}$ ; 5)  $F(x) = x(9-x^2)$

является первообразной для функции

$f(x) = -\frac{x}{\sqrt{9-x^2}}$  при  $x \in (-3; 3)$ ?

A) 3) и 5); B) 2) и 4); C) 3); D) 2); E) 2) и 3).

Любая первообразная для функции  $f(x)$  на промежутке  $I$  может быть записана в виде  $F(x) + C$ , где  $F(x)$  — одна из первообразных для функции  $f(x)$  на промежутке  $I$ , а  $C$  — произвольная постоянная.

Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x)$ :

3.  $f(x) = 3 - 4x^3$ .

A)  $F(x) = 3x - x^2 + C$ ; B)  $F(x) = 3x - x^5 + C$ ; C)  $F(x) = 3x - x^4 + C$ ;

D)  $F(x) = -12x^2 + C$ ; E)  $F(x) = 3x - 12x^2 + C$ .

4.  $f(x) = 2x + \sin x$ .

A)  $F(x) = x^2 - \cos x + C$ ; B)  $F(x) = 2x^2 - \cos x + C$ ; C)  $F(x) = x^2 + \cos x + C$ ;

**D)**  $F(x) = 2 - \cos x + C$ ; **E)**  $F(x) = 2 + \cos x + C$ .

Для функции  $f(x)$  найдите первообразную  $F(x)$ , принимающую заданное значение в указанной точке.

**5.**  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ ,  $F(\frac{1}{3}) = 2$ .

**A)**  $F(x) = \frac{1}{x} + 5$ ; **B)**  $F(x) = -\frac{1}{x} + 3$ ; **C)**  $F(x) = \frac{1}{x} + 2$ ; **D)**  $F(x) = -\frac{1}{x} + 5$ ; **E)**  $F(x) = -\frac{1}{x} - 5$ .

**6.**  $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$ ,  $F(\frac{\pi}{4}) = 3$ .

**A)**  $F(x) = \operatorname{tg} x + 2$ ; **B)**  $F(x) = \operatorname{tg} x + 3$ ; **C)**  $F(x) = -\operatorname{tg} x + 2$ ; **D)**  $F(x) = \operatorname{ctg} x + 2$ ; **E)**  $F(x) = \operatorname{tg} x + 4$ .

Для функции  $f$  найти первообразную, график которой проходит через данную точку  $M$ .

**7.**  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ ,  $M(16; 9)$ .

**A)**  $F(x) = 2\sqrt{x} + 5$ ; **B)**  $F(x) = 2\sqrt{x} + 1$ ; **C)**  $F(x) = 2\sqrt{x} - 23$ ; **D)**  $F(x) = \frac{2}{\sqrt{x}} + 1$ ; **E)**  $F(x) = -2\sqrt{x}$ .

**8.**  $f(x) = \frac{1}{\sin^2 x}$ ,  $M(\frac{\pi}{4}; -2)$ .

**A)**  $F(x) = \operatorname{ctg} x + 1$ ; **B)**  $F(x) = -\operatorname{ctg} x - 1$ ; **C)**  $F(x) = -\operatorname{tg} x - 1$ ; **D)**  $F(x) = \operatorname{ctg} x + 3$ ; **E)**  $F(x) = \operatorname{ctg} x - 1$ .

Если  $F$  есть первообразная для  $f$ ,  $G$  — первообразная для  $g$ ,  $k$  и  $b$  — постоянные числа, то:

a)  $F + G$  есть первообразная для  $f + g$ ;

б)  $kF$  есть первообразная для  $kf$ ;

в)  $(1/k)F(kx + b)$  есть первообразная для  $f(kx + b)$ .

Найти общий вид первообразных для функции  $f(x)$ .

**9.**  $f(x) = 6x^3 - \frac{1}{x^4} + 3$ .

**A)**  $F(x) = \frac{5x^4}{2} + \frac{4}{x^5} + 3x + C$ ; **B)**  $F(x) = \frac{3x^4}{2} + \frac{4}{x^5} + C$ ; **C)**  $F(x) = \frac{3x^4}{2} + \frac{4}{x^5} + 3x + C$ ;

**D)**  $F(x) = \frac{3x^4}{2} - \frac{4}{x^5} + 3x + C$ ; **E)**  $F(x) = -\frac{3x^4}{2} + \frac{4}{x^5} + 3x^2 + C$ .

**10.**  $f(x) = 4\cos 2x - \frac{5}{\sqrt{x}}$ .

**A)**  $4\sin 2x - 10\sqrt{x} + C$ ; **B)**  $-2\sin 2x + 10\sqrt{x} + C$ ; **C)**  $2\sin 2x - 5\sqrt{x} + C$ ;

**D)**  $2\cos 2x - 20\sqrt{x} + C$ ; **E)**  $2\sin 2x - 10\sqrt{x} + C$ .

**11.**  $f(x) = \frac{4}{\cos^2(2x+1)} - 1$ .

**A)**  $F(x) = -4\operatorname{tg}(2x+1) - 2x + C$ ; **B)**  $F(x) = 2\operatorname{ctg}(2x+1) - x + C$ ; **C)**  $F(x) = -2\operatorname{tg} 2x + C$ ;

**D)**  $F(x) = 2\operatorname{tg}(2x+1) - x + C$ ; **E)**  $F(x) = 4\operatorname{tg}(2x+1) + x + C$ .

**12.**  $f(x) = \frac{6}{(3x-11)^5} + \sin(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{3})$ .

**A)**  $F(x) = -\frac{1}{2(3x-11)^4} - 2\cos x + C$ ; **B)**  $F(x) = -\frac{1}{2(3x-11)^4} - 2\cos(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{3}) + C$ ;

**C)**  $F(x) = \frac{2}{(3x-11)^4} - 2\cos \frac{x-1}{2} + C$ ; **D)**  $F(x) = -\frac{1}{2(3x-11)^4} + \cos(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{3}) + C$ ;

**E)**  $F(x) = -\frac{1}{2(3x-11)^4} - 2\cos(\frac{x}{2} - \frac{1}{2}) + C$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Доказать, что число  $\sqrt[3]{11}$  является иррациональным.
2. Записать число в виде обыкновенной дроби
  - а) 2, (317)
  - б) 0,12 (125)
3. Решить неравенство  $2 \cdot |3-x| - |x+5| \leq x+6$
4. Найти область определения функции

а)  $y = \frac{1}{1 - \lg(x^2 - 4)}$

б)  $y = \sqrt{\frac{(x+1)(x^2+x-1)}{x^3+1}} + \frac{1}{\sqrt{x^2-8x+16}}$

5. Найти пределы

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}$

б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 1} - x)$

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x \cdot \sin x}$

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x+3} \right)^{2x+1}$

6. Исследовать функцию на непрерывность. Установить характер точек разрыва

а)  $y = 2^{\frac{1}{x+1}}$

б)  $y = \begin{cases} 5-x, & x \leq 1 \\ x^2+1, & x > 1 \end{cases}$

### 7.2.3. Типовые вопросы к зачету и экзамену

#### Вопросы к зачету

1. Понятие производной. Её механический и геометрический смысл.
2. Производная элементарных функций.
3. Правила дифференцирования.
4. Производная сложной функции.
5. Производная обратной функции
6. дифференцирование неявных и параметрически заданных функций
7. Логарифмическое дифференцирование.
8. Односторонние производные.
9. Производные высших порядков.
10. Дифференциал функции.
11. основные теоремы о дифференциалах
12. Таблица дифференциалов
13. Инвариантность формы дифференциала первого порядка.

14. Применение дифференциала к приближенным вычислениям
15. Некоторые приближенные формулы.
16. Дифференциалы высших порядков.
17. Исследования  $e$  функций при помощи производных
18. Теоремы о средних значениях.
19. Правило Лопиталья.
20. Условие постоянства и монотонности функции. Экстремумы функции.
21. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты.
22. Определение первообразной и неопределенного интеграла.
23. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
24. Основные методы интегрирования.
25. Интегрирование рациональных функций.
26. Интегрирование рациональных дробей
27. Интегрирование выражений, содержащих радикалы.
28. Подстановки Эйлера.
29. Интеграл от дифференциального бинома.
30. Интегрирование тригонометрических функций.

### **Контрольные вопросы к экзамену**

- 1 Определение определенного интеграла
- 2 Нижние и верхние суммы Дарбу, их свойства
- 3 Критерий интегрируемости функции
- 4 Некоторые классы интегрируемых функций (непрерывная, монотонная, ограниченная)
- 5 Основные свойства определенного интеграла
- 6 Интеграл с переменным верхним пределом, свойства. Формула Ньютона-Лейбница
- 7 Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле
- 8 Длина плоской кривой и ее вычисление
- 9 Квадрируемая фигура, признак квадрируемости
- 10 Вычисление площадей в декартовых координатах
- 11 Площадь криволинейного сектора
- 12 Объем тела вращения
- 13 Несобственный интеграл I рода
- 14 Несобственный интеграл II рода
- 15 Понятие числового ряда, частичные суммы ряда
- 16 Необходимое условие сходимости ряда
- 17 Сложение рядов, умножение ряда на число
- 18 Остаток ряда. Гармонический ряд
- 19 Критерий Коши сходимости числового ряда
- 20 Признак сравнения для числовых рядов с положительными членами.
- 21 Признак Даламбера сходимости числовых рядов
- 22 Признак Коши сходимости числовых рядов
- 23 Интегральный признак сходимости числовых рядов
- 24 Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница

- 25 Абсолютно сходящиеся ряды
- 26 Условно сходящиеся ряды
- 27 Функциональные ряды. Основные понятия.
- 28 Понятие степенного ряда. Теорема Абеля
- 29 Интервал и радиус сходимости. Формула Коши-Адамара
- 30 Равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда
- 31 Интегрирование и дифференцирование степенных рядов
- 32 Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора
- 33 Необходимое и достаточное условие разложимости в степенной ряд
- 34 Разложение в степенной ряд функций:
- 35 Разложение в степенной ряд функций:
- 36 Приближенное вычисление значений функций и интегралов с помощью степенных рядов
- 37 Предел и непрерывность функции многих переменных
- 38 Дифференциал функции нескольких переменных. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке
- 39 Частные производные. Их геометрический смысл
- 40 Достаточное условие дифференцируемости в точке функции нескольких переменных
- 41 Использование дифференциала в приближенных вычислениях
- 42 Производная функции по направлению
- 43 Дифференцирование неявных функций
- 44 Частные производные высших порядков и их независимость от порядка дифференцирования
- 45 Дифференциалы высших порядков
- 46 Экстремум функции многих переменных
- 47 Необходимое и достаточное условие интегрируемости функции.
48. Интегрируемость непрерывной функции

#### **7.2.4. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров**

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров 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.

«Пропуски 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)**

### 8.1. Основная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. 4-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2006. - 608 с: ил. - (Высшее образование).
2. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу: Учеб. для вузов. М.: Изд-во Дрофа, 2003. – 640 с.
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. 13 изд., испр. Уч. пос. М.: Изд- во Моск. ун-та ЧеРо, 1997. – 624с

### 8.2. Дополнительная литература:

1. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу 4-е изд.- Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1996.-464 с
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Изд- во Моск. ун-та, 1997.

### 8.3. Ресурсы ЭБС

1. Математический пакет Maple при решении задач математического анализа: уч-мет пособие. Составитель З.К. Джаубаева. – Карачаевск: КЧГУ, 2016 – 48с.
2. Короткова Н. Н. Математический анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие (для студ. заоч. формы обучения) / Н. Н. Короткова, Д. А. Мустафина, И. В. Ребро ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ // Учебные пособия. Вып. 3 : сборник. - Волгоград, 2010. - 90 с.; 1 CD-ROM.
3. Антипова, И. А. Математический анализ. В 2 ч.: учебное пособие / И.А. Антипова, И.И. Вайнштейн, Т.В. Зыкова [и др.]; Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: СФУ, 2018. - ISBN 978-5-7638-3326-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032137> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
4. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. - 9-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 492 с. - ISBN 978-5-8114-4862-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126705> (дата обращения: 27.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
5. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. - 23-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 624 с. - ISBN 978-5-8114-6940-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153688> (дата обращения: 27.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
6. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа: учебник для вузов: в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. - 13-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - Часть 1: Основы математического анализа - 2021. - 444 с. - ISBN 978-5-8114-7583-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/162390> (дата обращения: 27.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
7. 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.



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

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов.</p> <p>Изучение конспекта лекции дисциплины в тот же день, после лекции – 10-15 минут.</p> <p>Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.</p> <p>Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др. – 1 час.</p> <p>Всего в неделю – 3 часа 25 минут.</p>
Практические занятия	<p>При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно</p>
Контрольная работа/индивидуальные задания	<p>При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и опробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.</p>
Самостоятельная работа (Работа с литературой)	<p>Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по мат. логике. Литературу по курсу математическая логика и теория алгоритмов рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по мат. логике. Однако, легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): О чем этот параграф? Какие</p>

	<p>новые понятия введены, каков их смысл? Сколько теорем в этом параграфе и каков их смысл «своими словами», будет ли верна теорема, если опустить некоторые условия в ее формулировке? Доказательства теорем следует не заучивать, а «понять». С этой целью рекомендуется записать идею доказательства, составить план доказательства, попробовать доказать теорему самостоятельно, может быть другим способом, сравнить доказательство теоремы в конспекте и в учебнике. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики.</p>
Подготовка к экзамену (зачету)	<p>Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником по математической логике и теории алгоритмов. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): О чем этот параграф? Какие новые понятия введены, каков их смысл? Сколько теорем в этом параграфе и каков их смысл «своими словами», будет ли верна теорема, если опустить некоторые условия в ее формулировке? Доказательства теорем следует не заучивать, а «понять». С этой целью рекомендуется записать идею доказательства, составить план доказательства, попробовать доказать теорему самостоятельно, может быть другим способом, сравнить доказательство теоремы в конспекте и в учебнике. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и формулировки теорем до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь графически интерпретировать метод решения.</p>
Самостоятельная работа студента	<p>Предполагает различные формы индивидуальной учебной деятельности: анализ предложенной литературы; работа по учебникам и учебным пособиям; проработка теоретических положений темы по лекциям; выполнение домашних заданий; выполнение тематических творческих заданий и пр. Выбор форм и видов самостоятельной работы определяются индивидуально-личностным подходом к обучению совместно преподавателем и студентом.</p>

### 9.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекция - ведущая форма организации учебного процесса в вузе. Половину аудиторных занятий по курсу «Введение в анализ» составляют лекции, поэтому умение работать на них - насущная необходимость бакалавра. Принято выделять три этапа этой работы. Первый - предварительная подготовка к восприятию, в которую входит просмотр записей предыдущей лекции, ознакомление с соответствующим разделом программы и предварительный просмотр учебника по теме предстоящей лекции, создание целевой установки на прослушивание.

Второй - прослушивание и запись, предполагающие внимательное слушание, анализ излагаемого, выделение главного, соотношение с ранее изученным материалом и

личным опытом, краткую запись, уточнение непонятного или противоречиво изложенного материала путем вопросов лектору. Запись следует делать либо на отдельных пронумерованных листах, либо в тетради. Обязательно надо оставлять поля для методических пометок, дополнений. Пункты планов, формулировки правил, понятий следует выделять из общего текста. Целесообразно пользоваться системой сокращений наиболее часто употребляемых терминов, а также использовать цветовую разметку записанного при помощи фломастеров.

Третий - доработка лекции: перечитывание и правка записей, параллельное изучение учебника, дополнение выписками из рекомендованной литературы.

## 9.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практическое занятие - это активная форма учебного процесса в вузе, направленная на умение бакалавров переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки. В рамках курса «Введение в анализ» проводится решение задач и упражнений.

Практические занятия предназначены для усвоения материала через систему основных понятий лекционного курса. Они включают обсуждение отдельных вопросов, разбор трудных понятий. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

При этом *алгоритм подготовки будет следующим:*

1. этап – поиск в литературе теоретической информации на предложенные преподавателем темы; поиск подобных заданий с решениями;
2. этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
3. этап – решение предложенных задач и упражнений.

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

### 10.1. Общесистемные требования

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

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

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

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор №915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.	от 12.05.2023г. до 15.05.2024г.
	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/biblioteka">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	Бессрочно

	22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	
--	--	--

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

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

*Специализированная мебель:*

*столы ученические, стулья.*

*Технические средства обучения:*

*Компьютер с подключением к сети «Интернет»*

Занятия проводятся в аудитории 214, корпус 4.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся-Учебный корпус\_4, ауд 212

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья, доска меловая.

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

## 10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),
2. Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),
3. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная,
4. Calculate Linux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи № 665 от 30.11.2018-2020), бессрочная,
5. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная,
6. Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 1CE2-230131-040105-990-2679), с 31.01.2023 по 03.03.2025 г.
7. Система поиска заимствований в текстах «Антиплагиат ВУЗ» (КОНТРАКТ №0379400000323000002/1 от 27.02.2023 г.);
8. Информационно-правовая система «Информо» (Договор № НК 2846 от 18.01.2023 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 «Информио».

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

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

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

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

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

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

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

2. Презентационное оборудование:

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

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, 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 в ОПОП	Дата введения изменений
Обновлен договор на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлению лицензий на антивирусное программное обеспечение. KasperskyEndpointSecurity (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 годы	Решение ученого совета ПФ от 30.03.2021 г., протокол № 7	Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 2021г., протокол № 6	31.03.2021г.
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 г. по 30.03.2022г.) Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 01.12.2020 г. Бессрочный.	Решение ученого совета ПФ от 30.03.2021 г., протокол № 7	Решение ученого совета КЧГУ от 31 марта 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 30.03.2022 г. до 30.03.2023 г.)		Решение Ученого совета КЧГУ от 30.03.2022 г., протокол № 10	30.03.2022 г.
1.В связи с вступлением в силу Приказа Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021г. «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.Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса.	Решение ученого совета ПФ от 28.06.2022 г., протокол № 10	Решение Ученого совета КЧГУ от 29.06.2022 г., протокол № 13	29.06.2022 г.
Переутверждена ОП ВО. Обновлены РПД, РПП, программы ГИА, календарный график учебного процесса. Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского (Договор №56/2023 от 25 января 2023 г.). Действует до 03.03.2025 г. 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023 г. Действует до 15.05.2024 г.	Решение ученого совета ПФ от 05.07.2023 г., протокол №12	Решение ученого совета КЧГУ от 29.06.2023г., протокол № 8	29.06.2023 г.