

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 теории и методики преподавания гуманитарных и
естественно-научных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев

«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины(модуля)

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 - 2022

Карачаевск, 2024

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
Теории и методики преподавания гуманитарных и естественно-научных дисциплин на 2024-2025 уч. год

Протокол № 10 от 20.05.2024 г.

Содержание

1.	Наименование дисциплины (модуля)	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
5.2.	Тематика лабораторных занятий	10
5.3.	Примерная тематика курсовых работ.....	10
6.	Образовательные технологии.....	10
7.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
7.1.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
7.2.	Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	16
7.2.1.	Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:.....	16
7.2.2.	Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)	16
7.2.3.	Тестовые задания для проверки знаний студентов	18
7.2.4.	Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров	29
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	30
8.1.	Основная литература:.....	30
8.2.	Дополнительная литература.....	31
9.	Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	31
10.	Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	32
10.1.	Общесистемные требования.....	32
10.2.	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	33
10.3.	Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	33
10.4.	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	33
11.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33
12.	Лист регистрации изменений	34

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)

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО	
Индекс	Б1.О.08.13.03.
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Введение в анализ» и «Алгебра и геометрия»	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
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:

Коды компетенции	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.</p> <p>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p>	<p>Знать: 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>Уметь: 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>Владеть: способностью оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод; способностью осуществлять поиск,</p>

			критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПК-1	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>Знать: основы предметной области, знать и уметь использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения, полученные при освоении математики, для проведения профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: 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>Владеть: 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 7зачетных единиц (z), 252 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Зачет	Экзам.
Общая трудоемкость дисциплины	252	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	130	20
Аудиторная работа (всего):		
в том числе:		
лекции	48	10
семинары, практические занятия	82	10
практикумы		
Лабораторные работы		
Внеаудиторная работа:		
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)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	82	224
Контроль самостоятельной работы	40	8
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	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	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр/се м.	Лаб.р аб				
1	Дифференциальное интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Производная и дифференциал	40	8	16		16	8	УК-1; ПК-1	Работа с литературой Письменно ответы на контрольные вопросы
2	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения	46	10	20		20	10	УК-1; ПК-1	Работа с литературой Самостоятельная работа 1
3	Неопределенный интеграл	40	6	10		10	6	УК-1; ПК-1	Работа с литературой Письменно ответы на контрольные вопросы
4	Определенный интеграл.	40	6	10		10	4	УК-1; ПК-1	Работа с литературой Самостоятельная работа 1
5	Функции нескольких переменных	42	6	10		10	4	УК-1; ПК-1	Работа с литературой Письменно ответы на контрольные вопросы
6	Числовые ряды	40	6	8		8	4	УК-1; ПК-1	Работа с литературой Самостоятельная работа 1

7	Степенные ряды	40	6	8		8	4	УК-1; ПК-1	Работа с литературой Письменные ответы на контрольные вопросы
	Всего:	252	48	82		82	40		

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	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр/се м.	Лаб. раб				
1	Дифференциальное интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Производная и дифференциал	52	2			50		УК-1; ПК-1	Работа с литературой Письменные ответы на контрольные вопросы
2	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения	56		2		54		УК-1; ПК-1	Работа с литературой Самостоятельная работа 1
	Итого в зимнюю сессию	108	2	2		104		УК-1; ПК-1	Работа с литературой Письменные ответы на контрольные вопросы
3	Неопределенный интеграл	26	2			24		УК-1; ПК-1	Работа с литературой Самостоятельная работа 1
4	Определенный интеграл.	28		2		24	2	УК-1; ПК-1	Работа с литературой

									Письменно ответы на контрольны е вопросы
5	Функции нескольких переменных	32	2	2		26	2	УК-1; ПК-1	Работа с литературо й Самостоятел ьная работа 1
6	Числовые ряды	30		2		26	2	УК-1; ПК-1	Работа с литературо й Письменно ответы на контрольны е вопросы
7	Степенные ряды	28	2			24	2	УК-1; ПК-1	Работа с литературо й Самостоятел ьная работа 1
	Итого в летнюю сессию	144	6	6		124	8	УК-1; ПК-1	Работа с литературо й Письменно ответы на контрольны е вопросы
	Всего:	252	8	8		228	8		

5.2. Тематика лабораторных занятий

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 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.

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

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

Уровни формирования компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивания			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
Базовый	Знать: Способность обучающегося продемонстрировать наличие знаний 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.	
	Уметь: Применению умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и способность проявить навык 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 логично излагать материал; Умеет пользоваться полученной информацией для решения некоторого рода задач	

	<p>Владеть: 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.</p>	<p>Студент не может показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины, не владеет навыками работы по поиску, переработке и использованию необходимой информации</p>	<p>Студент может показать умение сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу, владеет определенными навыками работы с информацией</p>	<p>Владеет навыками практической творческой работы, способен продемонстрировать умение получать и перерабатывать информацию для решения некоторого рода задач</p>	
Повышенный	<p>Знать: Способы получения информации, ее переработки, анализа и синтеза с тем, чтобы применять полученные таким образом знания для решения поставленных задач</p>				<p>Студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения и проводить решения поставленных задач</p>
	<p>Уметь: самостоятельно применять полученные знания для решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции;</p>				<p>обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; продемонстрировать умения самостоятельной работы с учебно-методической литературой; уметь находить решения к поставленным задачам и</p>

	уметь осуществлять поиск необходимой информации для решения конкретных задач				делать выводы по излагаемому материалу
	Владеть: 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

Базовый	Знать и понимать смысл компетенции	Студент не имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач, не способен освоить и	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования, Может проявить некоторые	Студент понимает смысл в освоении и использовании научно-теоретических знаний и практических умений, но не до	
----------------	---	--	---	---	--

		использовать знания и умения по предмету в профессиональной деятельности	способности к использованию полученных знаний и умений	конца может применить в профессиональной деятельности	
	Уметь - 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 понимает 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	
	Владеть: Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Затрудняется 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	
Повыше	Знать способы освоения и использования базовых научно-теоретических знаний и практических умений по предмету в				Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости,

	профессиональн ой деятельности				Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии
	Уметь: Использовать базовые научно- теоретические знания и практические умения, полученные при изучении математических дисциплин в своей профессиональн ой деятельности				Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирова ния проблем. Умеет применять полученные научно- теоретические знания и практические умения в профессиональ ной деятельности
	Владеть: навыками систематическог о совершенствован ия научно- теоретических знаний и практических умений; навыками применения полученных знаний при обучении в своей профессиональн ой деятельности.				Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствов ать 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. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

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:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)

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 функций при помощи производных
18. Теоремы о средних значениях.
19. Правило Лопиталю.
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

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.

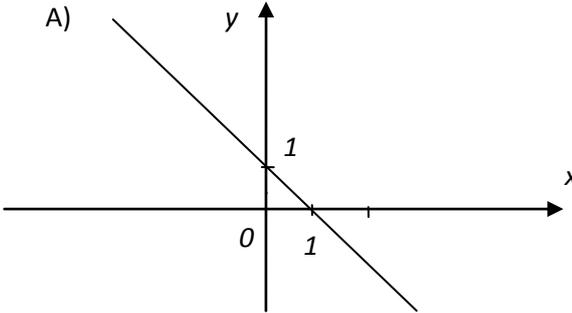
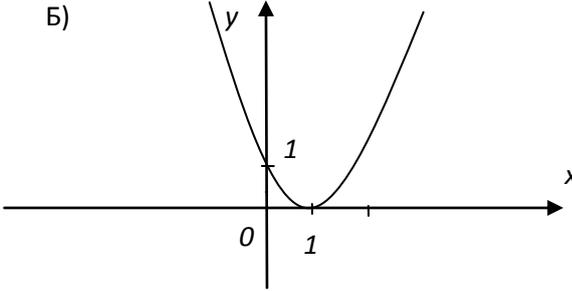
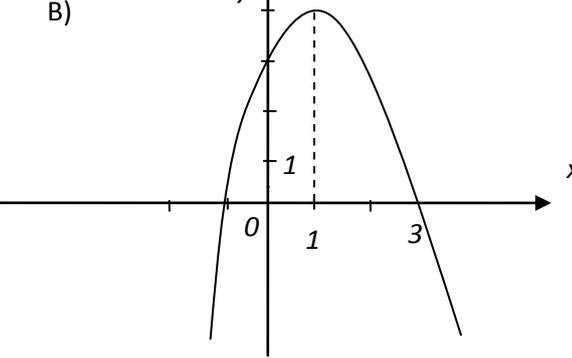
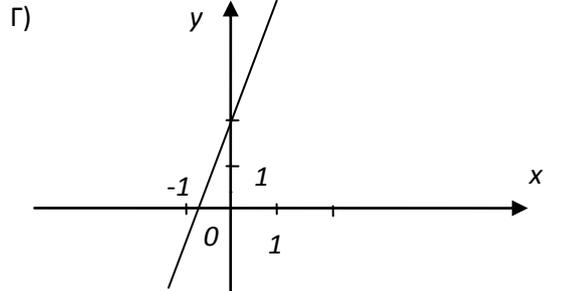
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов

ТЕСТ 1 (на проверку сформированности компетенции УК-1)

Тема: «Исследование функции и построение графика»

1. Функция задана формулой $f(x) = x^3 - 4x + 1$. Тогда $f(-2)$ равно: _____
2. **Инструкция:** Установить соответствие между функциями, заданными формулами и их графиками

Функции, заданные формулами	Графики функций
-----------------------------	-----------------

$f(x) = 3x + 2$	<p>A)</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) $(-\infty; -4) \cup (-4; +\infty)$;

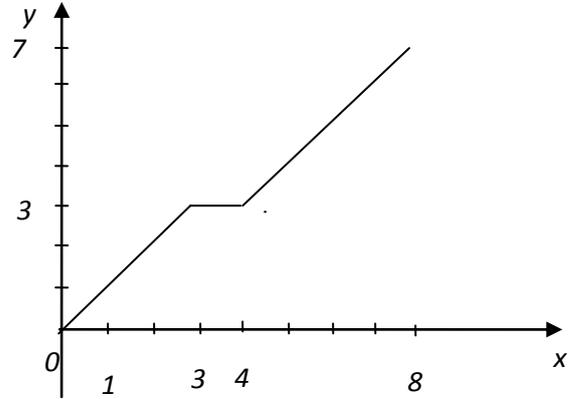
4. Функция $y = 5x^5$ является:

- 1) Чётной;
- 2) Нечётной;
- 3) ничетной, нинечётной.

5. Функция возрастает на промежутках:

- 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 $a =$ _____;

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

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

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

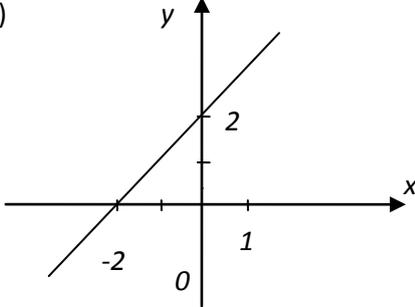
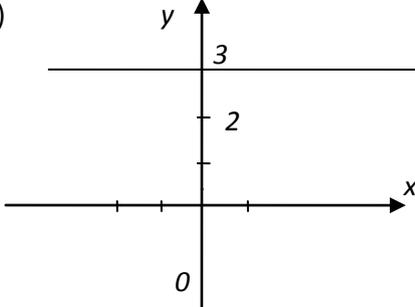
- 1) $x \in (-\infty;20)$;
- 2) $x \in (0;+\infty)$;
- 3) $x \in (-\infty;0)$;
- 4) $x \in (20;+\infty)$.

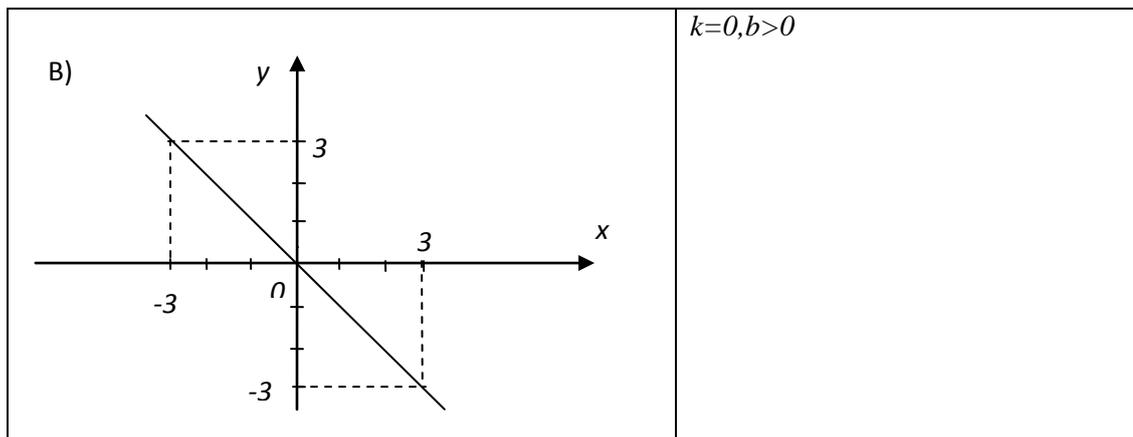
10. Заполните пропуски: функция $y = (4-a)x - 8$ является возрастающей при $a \in$ _____

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

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

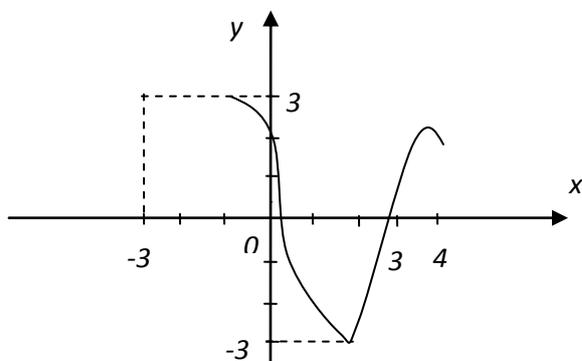
13. Для каждого графика функции, укажите условия:

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



A)	Б)	В)

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



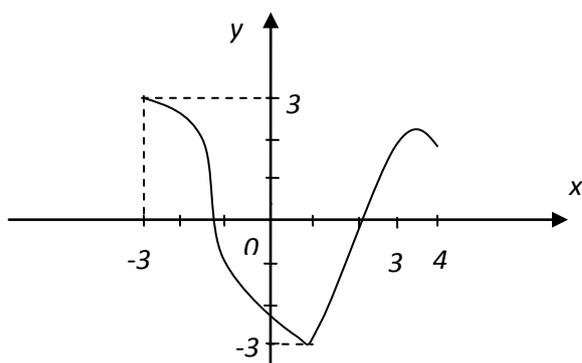
- 1) $[-3;3]$;
- 2) $[-1;4]$;
- 3) $(-3;4)$;
- 4) $(-3;-1)$.

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 _____.

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

$$y = \sqrt{x} \text{ и } y = \frac{8}{x} \text{ равна } \underline{\hspace{2cm}}.$$

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» - 50% и менее

«удовлетворительно» - 51-80%

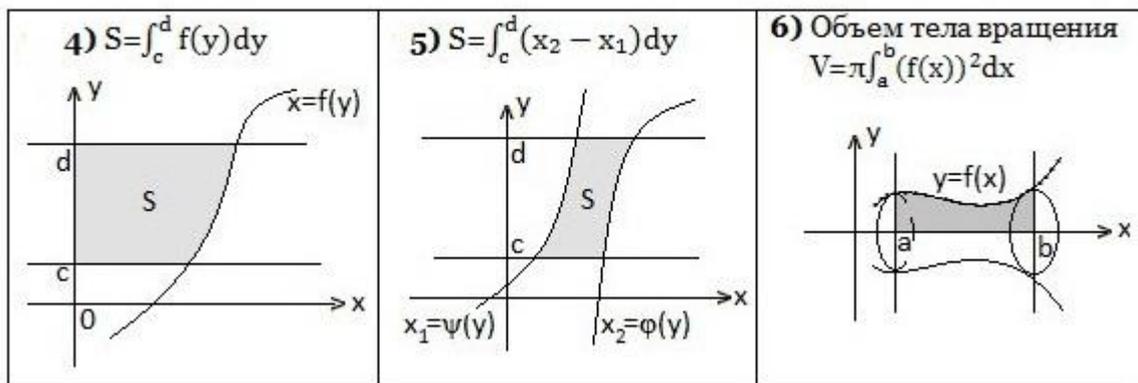
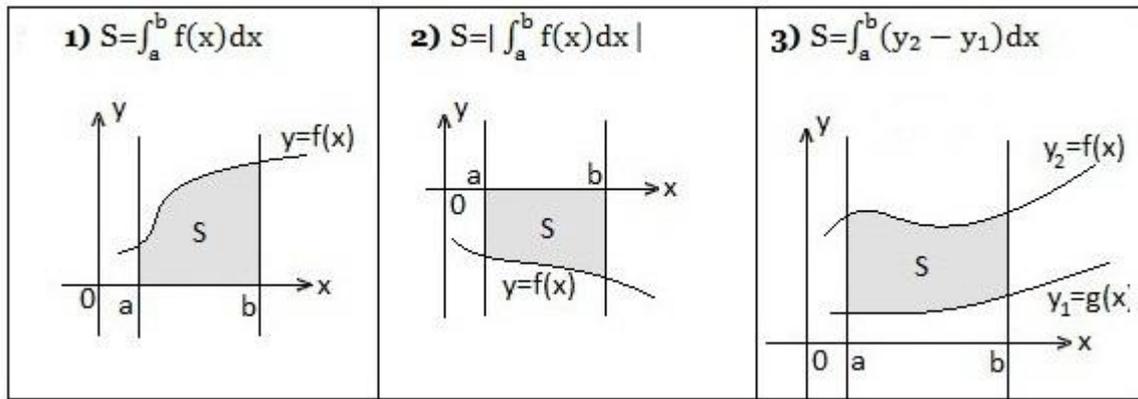
«хорошо» - 81-90%

«отлично» - 91-100%

ТЕСТ 2 (на проверку сформированности компетенции ПК-1)

Справочный материал:

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. $S = F(b) - F(a)$.



1. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $f(x)=x^2$; $x=3$; $x=6$; $y=0$. Ответ: _____.

2. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y=(x-1)^2$; $y=0$; $x=0$. В ответе укажите значение $6 \cdot S$. _____.

3. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y=(x+3)^2-4$ и $y=0$.

- А) $10 \frac{2}{3}$; В) $5 \frac{1}{3}$; С) $-5 \frac{1}{3}$; Д) $12 \frac{2}{3}$; Е) $-10 \frac{2}{3}$.

4. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y=1-2\sin x$; $x=\pi$; $x=3\pi/2$; $y=0$.

- А) π ; В) 2π ; С) $\pi/2 + 2$; Д) $\pi + 2$; Е) $3\pi/2 + 1$.

5. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y=x^2+4x+7$ и $y=x+7$.

Ответ: _____

6. $y = \frac{1}{4}x^3$ и $y = \sqrt{2x}$. А) $1 \frac{1}{3}$; В) $1 \frac{5}{6}$; С) $1 \frac{1}{6}$; Д) $2 \frac{1}{3}$; Е) $1 \frac{2}{3}$.

7. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y=(x+2)^2$ и $y=0$.

Ответ: _____

8. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y=x^2-x$ и $y=0$. В ответе указать значение $3 \cdot S$.

Ответ: _____

9. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y=4x-x^2$; $y=0$; $x=5$. Указание: применить формулы 1) и 2).

Ответ: _____

10. Вычислить площадь S криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y=x^2$; $y=4$; $y=9$; $x=0$. 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) 6π ; В) $6,2\pi$; С) $6,5\pi$; D) $7,5\pi$; Е) 8π .

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» - 50% и менее

«удовлетворительно» - 51-80%

«хорошо» - 81-90%

«отлично» - 91-100%

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ 3 (на проверку сформированности компетенций УК-1 и ПК-1)

1. Область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 2x - 3}}{x - 2}$ имеет вид _____

2. Область определения функции $f(x) = \frac{\sin x - 0.5}{\operatorname{tg} x}$ имеет вид:

Варианты ответа:

а) $x \neq \frac{\pi}{2}, n \in Z$

б) $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

в) $x \neq \pi n, n \in Z$

г) $x \neq (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

3. Область определения функции $f(x) = \frac{1}{\log_2(x-k)}$ имеет вид $x \in (5;6) \cup (6; +\infty)$. Тогда значение k равно _____.

Указание: Данная функция определена, если во-первых, определена функция $y = \log_2(x-k)$, а во-вторых, знаменатель дроби не равен нулю, то есть $y = \log_2(x-k) \neq 0$.

4. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{x+1}$ равен ...

Указание Данный предел можно вычислить с использованием второго замечательного

предела и его следствий вида $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{k}{x}\right)^{\frac{x}{k}} = e$

Варианты ответа:

а) e^4 ; б) 1; в) ∞ ; г) $e^{0,25}$

5. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 3}{1 - 4x + 3x^2}$ равен _____.

6. Количество точек разрыва функции $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{(x+1)(x-1)(x-2)(x-3)}$ равно _____.

7. Для функции $f(x) = \frac{x+1}{x^2-9}$ точка $x=3$ является точкой:

Варианты ответа:

- а) разрыва второго рода
- б) разрыва первого рода
- в) непрерывности
- г) устранимого разрыва

8. Производная второго порядка функции $y = x^3 + 2\sqrt{x}$ равна ...

Варианты ответа:

а) $6x - \frac{1}{2\sqrt{x^3}}$ б) $6x + \frac{1}{2\sqrt{x}}$ в) $6x + \frac{1}{2\sqrt{x^3}}$ г) $3x^2 + \frac{1}{\sqrt{x}}$.

9. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^4 - 4t^3 + 16t^2$. Тогда скорость точки в момент времени $t=2$ равна _____.

10. Приближенное значение функции $f(x) = \sqrt{x^2 + 5}$ при $x = 1,94$, вычисленное с использованием дифференциала первого порядка, равно _____.

Указание: Воспользоваться приближенной формулой:

$$f(x) = f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0)\Delta x, \text{ полагая } x_0 = 2, \Delta x = 1,94 - 2 = -0,06,$$

Варианты ответа:

а) 2,96б) 2,98в) 3,04г) 3,02

11. Частная производная $\frac{dz}{dy}$ функции $z = x^4y^2 - 2x + 3y + 1$ имеет вид _____

12. Функция $y = y(x)$ задана в параметрическом виде $\begin{cases} x = t^2 + \ln 2t, \\ y = 2t^3 + 3t. \end{cases}$ Тогда производная первого порядка функции $y = y(x)$ по переменной x имеет вид ...

$$y' = \frac{dy}{dx} = \frac{y'_t}{x'_t}$$

Указание:

Варианты ответа:

а) $3t$ б) $\frac{1}{3t}$ в) $\frac{2t^2 + 1}{3t(t^2 + 1)}$ г) $\frac{2(t^2 + 1)}{3t(2t^2 + 1)}$

13. Промежуток возрастания функции $f(x) = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 5$ имеет вид :

Варианты ответа:

а) $(-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$ б) $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$ в) $(-1; 3)$ г) $(-3; 1)$

14. Предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 - 3x - 14}{x^3 + 8}$ равен _____

Указание разложить числитель и знаменатель на линейные множители

15. Вы решаете через 3 года построить гараж, на строительство которого вам потребуется 6000руб. Ставка банка составляет 35% годовых. Определить современную стоимость этого платежа.

Ответ: _____

$$\frac{S}{(1+r)^n}$$

Указание: воспользоваться формулой $(1+r)^n$

16. Вы застраховали свое имущество на 150000руб. При банковской ставке 30% современная стоимость суммы страховки составляет 34137, 46 руб. На сколько лет вы застраховали имущество?

Ответ: _____

$$\frac{S}{(1+r)^n}$$

Указание: воспользоваться формулой $(1+r)^n$.

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» - 50% и менее

«удовлетворительно» - 51-80%

«хорошо» - 81-90%

«отлично» - 91-100%

Критерии оценки тестового материала по дисциплине

«Технологии цифрового образования»:

✓ 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 методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

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

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

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) $y = \frac{1}{1 - \lg(x^2 - 4)}$

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

5. Найти пределы

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

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

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

7.2.4. 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.

«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)

8.1. Основная литература:

1. 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>. – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу: Учеб.для вузов. М.: Изд-во Дрофа, 2004. – 640 с.
3. Демидович Б.П.Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Изд- во Моск. ун-та, 1997.
4. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1: учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2014. - 703 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3690-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/book/kurs-matematicheskogo-analiza-v-3-t-tom-1-379348>. Режим доступа по регистрации.
5. Кытманова А.М. Математический анализ : Уч. пос. для бакалавров. М.: Юрайт, 2012 – 607 с. Базовый курс
6. 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>. Текст: электронный в pdf.
7. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. 4-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608 с: ил. - (Высшее образование). <https://kvm.gubkin.ru/pub/vnz/Pismennyi.pdf>. Режим доступа: свободный.

8.2. Дополнительная литература

1. Виленкин Н. Я, Мордкович А. Г. Математический анализ. Введение в анализ: Учеб. пособие для студентов-заочников I курса физ.-мат. фак. пед. ин- тов. М.: Просвещение, 1983 - 191с.
2. Бохан К.А., Егорова И.А., Лашенков К.В. Курс математического анализа. Т.1. М.: Просвещение, 1972 - 437с.
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Части 1-2, 4-е изд. Спб.: Издательство «Лань», 2015.
<http://www.cosmic-rays.ru/books51/02/1968Fixtengolz1.pdf>.
4. Ильин В.А. Позняк Э.Г. и др. Основы математического анализа. в 2-х частях: Учебник для вузов.- 7 изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2004. – 648 с. – (Курс высшей математики и математической физики)
https://cs.msu.ru/sites/cmc/files/files/title_5.pdf.
5. Морозова В.Д. Введение в анализ: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П.Крищенко М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1996. - 408 с. Вып. I.
<https://studizba.com/files/show/djvu/2131-1-i-morozova-v-d-vvedenie-v-analiz.html>

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ

Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	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.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, методические указания по выполнению лабораторных работ 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 реквизитов	Срок действия документа
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 19.01.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: https://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: rusneb.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: https://www.polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

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

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

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

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <https://fgos.ru/?ysclid=m4jqw1r1in256108737>
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 ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

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

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
<p>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.</p>		<p>Решение ученого совета КЧГУ от 29.06.2023г., протокол № 8</p>	29.06.2023 г.
<p>Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 3. Договор № 238 ЭБС ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.</p>		<p>Решение ученого совета КЧГУ от 29.05.2024г., протокол № 8</p>	30.05.2024год