Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.04.2026 13:07:16
Уникальный программный ключ:
442c337cd125e1d014f62698c9d813e502697764

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра высшей математики и методики обучения математике

Утверждаю:
И. о. зав. каф. Х.С. Тарамова
_____
(подпись)
Протокол № 5 заседания
кафедры от 23 января 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математический анализ
(наименование дисциплины (модуля))

_44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(код и направление подготовки)

«Математика» и «Информатика»
(профиль(и) подготовки)

Бакалавр
(квалификация)

Очная, заочная
(форма обучения)

2026
(год набора)

Грозный, 2026

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.07.01. «Математический анализ» относится к дисциплинам обязательной части предметно-методического модуля по профилю «Математика» Блока 1.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: параллельное изучение элементарной математики и алгебры. Знания: основ элементарной математики, алгебры и начал анализа. Умения: обращаться с алгебраическими выражениями, числами, многочленами, элементарными функциями и их свойствами; решать типовые задачи алгебры, начал анализа. Навыки: мыслительной деятельности, логического анализа, математического и геометрического мышления. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: дифференциальные уравнения, теория функций действительного переменного, теория функций комплексного переменного, уравнения в частных производных, дополнительные главы математического анализа, для подготовки выпускной квалификационной работы.

1.2.Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области математического анализа; решение практических задач на основе классических методов и приемов математического анализа.

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить подготовку бакалавра педагогического образования к будущей профессиональной деятельности;
- развивать логическое мышление и математическую культуру студентов;
- формировать необходимый уровень математической подготовки для понимания других прикладных дисциплин;
- привить студентам навыки самостоятельной работы;
- подготовить студентов к ведению исследовательской деятельности при выполнении выпускных квалификационных работ по математике;
- обеспечить подготовку студентов для продолжения образования в магистратуре.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Достижение цели освоения дисциплины (модуля) обеспечивается через формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенций, которые формирует дисциплина (модуль)**	**Планируемые результаты обучения**
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ	УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии	Знает: методы критического анализа и синтеза информации Умеет:

и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	применять системный подход для решения поставленных задач Владеет: навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	Знает: • роль и место математики в общей картине научного знания; • структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики. Умеет: осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию. Владеет: • действием проектирования различных форм учебных занятий, • навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	
ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)	Знает: • характеристику личностных, предметных и метапредметных результатов в контексте обучения математике; • особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности. Умеет: • оказывать педагогическую поддержку обучающимся в зависимости от их образовательных результатов; • организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности. Владеет: • навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами математики.

1.4. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 з.е. (396 академ. часов)

Таблица 2

Вид учебной работы	Количество академ. часов	
	Очно	Заочно
4.1. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем	**150**	**34**
4.1.1. аудиторная работа	150	34
в том числе:		
лекции	50	10
практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка	100	24
4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся	**165**	**331**
4.2.1. внеаудиторная работа, в том числе		
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	18	18
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	9	9
4.3. Контроль	**81**	**31**
Общая трудоемкость дисциплины	**396**	**396**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Тематическое планирование дисциплины (модуля):

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад.часах		Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад.часах)					
				Лекции		Практ. занятия		Сам. работа	
		Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.
1.	Введение в анализ	54	101	8	4	16	8	30	89
2.	Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной	102	97	16	2	32	6	54	89
3.	Интегральное исчисление функций одной действительной переменной.	72	68	16	2	32	4	24	62
4.	Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений	27	43	2	1	4	2	21	40
5.	Теория рядов	60	56	8	1	16	4	36	51
6.	*Подготовка к экзамену (зачету)*	81	31	81	31				
7.	*Итого*	396	396	131	41	100	24	165	331

2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля):

Таблица 4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание дисциплины (дидактические единицы)
1.	Ведение в анализ	Числовые множества. Действительные числа. Ограниченные числовые множества. Окрестность точки. Функция. Способы задания функций. Основные элементарные функции. Числовые последовательности. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства бесконечно малых. Арифметические операции над пределами. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной числовой последовательности. Число *е*. Подпоследовательности. Теорема Больцано–Вейерштрасса. Предел функции в точке и на бесконечности (различные определения, примеры, иллюстрации). Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых. Теорема о связи предела функции и бесконечно малой функции. Основные теоремы о пределах функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции в точке (примеры, иллюстрации). Односторонние пределы. Точки разрыва функции. Их классификация. Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.
2.	Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной	Определение производной функции одной действительной переменной. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Вычисление производных основных элементарных функций. Дифференцирование сложных функции. Производная обратных функций. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций. Дифференциал и его применение. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная прямая. Геометрический смысл производной и дифференциала. Физический смысл производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Многочлен и формула Тейлора. Правила Лопиталя. Исследование функций с помощью производных (монотонность, признаки монотонности). Исследование функций с помощью производных (экстремумы функции, необходимое условие экстремума и достаточное условие экстремума). Исследование функций с помощью производных (выпуклость функции, точки перегиба). План построения графика функции. Асимптоты. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

3.	Интегральное исчисление функций одной действительной переменной.	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства первообразных и неопределенных интегралов. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной). Основные методы интегрирования (интегрирование по частям). Интегрирование простейших правильных рациональных функций. Общее правило интегрирования рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых видов иррациональностей. Определенный интеграл (интеграл Римана). Его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница. Интегрирование методом подстановки, методом интегрирования по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. Несобственные интегралы (1 и 2 рода). Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции, площадь криволинейного сектора. Длина дуги плоской кривой. Вычисление объема тел по известным площадям параллельных сечений. Объем и площадь поверхности тела вращения. Приложения определенного интеграла в физике.
4.	Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений	Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
5.	Теория рядов	Числовые ряды. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Знакопостоянные ряды. Общий признак сходимости положительных рядов. Признаки сравнения. Ряды с неотрицательными членами. Признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Свойства абсолютно сходящихся числовых рядов. Функциональные последовательности и ряды. Сумма функционального ряда Область сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Формула и ряд Тейлора. Теоремы о сходимости ряда Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Некоторые приложения степенных рядов.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1.	Введение в анализ	1) Вывод основных формул эквивалентностей. 2) Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела.
2.	Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной	1) Вывод основных правил дифференцирования.

		2) Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела.
3.	Интегральное исчисление функций одной действительной переменной.	1) Вывод основных формул таблицы интегралов. 2) Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела.
4.	Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений	1) Подготовка докладов и сообщений на тему «Приложения дифференциальных уравнений». 2) Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела.
5.	Теория рядов	1) Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела.

1) Баврин, И. И. Математический анализ: учебник и практикум для вузов / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 327 с.

2) Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа: учебное пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 736 с.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы дисциплины (модуля)

3.2.1. Основная и дополнительная литература

Таблица 6

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных указанной	Количество обучающихся	Количество экземпляров в библиотеке	Режим доступа ЭБС/ электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся литературой,
	Основная литература					
1	Баврин, И. И. Математический анализ: учебник и практикум для вузов / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18666-6. —	150/165	81		Образовательная платформа ЮРАЙТ URL : https://urait.ru/bcode/560216	100%
2	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа: учебное пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 736 с. — ISBN 978-5-507-54296-3. — Текст: электронный	150/165	81		ЭБС Лань URL: https://e.lanbook.com/book/507375	100%
3	Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник и практикум для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21602-8.	72/81	81		Образовательная платформа ЮРАЙТ URL : https://urait.ru/bcode/585216	100%

	Дополнительная литература					
1	Гордиевских, Д. М. Математический анализ: учебное пособие / Д. М. Гордиевских, П. Е. Кед. — 2-е изд., испр. и доп. — Шадринск: ШГПУ, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-87818-747-3. — Текст: электронный	72/81	81		ЭБС Лань URL: https://e.lanbook.com/book/487472	100%
2	Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие / Г. И. Запорожец. — 8-е изд.,стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0912-9. — Текст : электронный	20/52	54		ЭБС Лань URL: https://e.lanbook.com/book/210752	100%
3	Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Т.1: Предел. Непрерывность. Дифференцируемость/ Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. –М.: Физматлит,2003.-496 с.	72/81	50	5		50%

3.2.2. Интернет-ресурсы

1) ЦОР IPRsmart - www.iprbookshop.ru
2) Образовательная платформа ЮРАЙТ - https://urait.ru/
3) ЭБС «Лань» - https://e.lanbook.com/
4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) - https://rusneb.ru/
5) МЭБ НГПУ (Межвузовская электронная библиотека) - (https://icdlib.nspu.ru/)
6) НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU - https://www.elibrary.ru/
7) ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» - https://rucont.ru/

3.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

Таблица 7

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
Аудитории для проведения лекционных занятий		
Лекционная аудитория – ауд. 5-06	Интерактивная доска, компьютер с выходом в интернет, столы ученические, стулья ученические на 42 посадочных мест, учебная доска - 1шт., интерактивная панель	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Мовсара Кишиева, 4
Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости		
Аудитория для практических занятий - ауд.5-06	Интерактивная доска, компьютер с выходом в интернет, столы ученические, стулья ученические на 42 посадочных мест, учебная доска - 1шт., интерактивная панель	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Мовсара Кишиева, 4
Помещения для самостоятельной работы		
Читальный зал библиотеки ЧГПУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест - 50.	Электронный читальный зал. этаж 2 Библиотечно-компьютерный центр г. Грозный, ул. Субры Кишиевой, 33

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

4.1. Характеристика оценочных средств

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины / модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.

Таблица 8

№ п/п	Наименование темы (раздела) с контролируемым содержанием	Код и наименование проверяемых компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Введение в анализ	УК-1 ПК-1 ПК-3	Тест, выполнение индивидуальных заданий, контрольная работа	экзамен
2.	Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной	УК-1 ПК-1 ПК-3	Тест, выполнение индивидуальных заданий, контрольная работа	экзамен
3	Интегральное исчисление функций одной действительной переменной.	УК-1 ПК-1 ПК-3	Тест, выполнение индивидуальных заданий, контрольная работа	зачет с оценкой
4	Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений	УК-1 ПК-1 ПК-3	Тест, выполнение индивидуальных заданий, контрольная работа	экзамен
5	Теория рядов	УК-1 ПК-1 ПК-3	Тест, выполнение индивидуальных заданий, контрольная	

4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.2.1. Наименование оценочного средства: *тест*

Методические материалы: приводятся вопросы и/или типовые задания, критерии оценки.

Примерные вопросы для тестирования

(вопросы с закрытой формой ответа: выбор правильного варианта из предложенных)

1 семестр

Раздел 1. Введение в анализ

Вопрос № 1. Для какой из следующих пар множеств имеет место соотношение $A \subset B$

а) A = {*a,b,c,d*}; B = {*a,c,d*}; б) A ={ *b,d*}; B ={*a,b,c,*}
в) A = $\{a, в\}$; B = $\{a, d, в\}$; г)A ={*a,b,d*} B ={*a,c,d*}

Вопрос № 2. Даны множества A ={0,1,2,3,4,5}, B ={3,4,5,6}, C ={-3,0,3},
тогда (A ∩ B) \ C есть множество
а) {3,4,5}; б) {4,5}; в) {3,5}; г) {3,4}.

Вопрос № 3. Указать формулу общего члена последовательности 2 , 3/2, 4/3, 5/4, …
а) $(n+1)/n^2$; б) n^2+2n+3; в) (n+1)/n; г) $1/n^2$.

Вопрос № 4. Говорят, что на множестве *X* задана функция, если
а) каждому *x Є X* ставится в соответствие не одно значение *y Є* Y;
б) каждому *x Є X* поставлено в соответствие одно и только одно y Є Y;
в) любому *x Є X* ставится в соответствие любое y Є Y;
г) каждому *x Є X* по некоторому правилу или закону ставится в соответствие несколько значений y Є Y.

Вопрос № 5. Областью определения функции $y = ln(x + 2)$ является
а) [-5,1]; б) [3,+∞]; в) (- 2,+∞); г) [2,3].

Вопрос № 6. Функция называется четной, если
а) $f(-x) = f(x)$; б) $f(-x) = -f(x)$; в) $f(x+T) = f(x)$; г) $f(x-T) = f(x)$.

Вопрос № 7. Значение предела $\lim\limits_{x\to 5} \dfrac{25-x^2}{x-5}$ равно
а) 10; б) 5; в) – 5; г) – 10.

Вопрос № 8. Значение предела $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{x\cdot \arcsin x}{2x^2}$ равно
а) 1/4; б) 4; в) – 2; г) 1/2.

Вопрос № 9. Значение предела $\lim\limits_{x\to 0} (1+3x)^{\frac{1}{x}}$ равно
а) e^3; б) 3; в) 0; г) *e*.

Вопрос № 10. Если $\lim\limits_{x\to x_0} f(x) = f(x_0)$ то функция $f(x)$
а) непрерывна в этой точке; б) имеет разрыв 1 рода; в) имеет разрыв II рода.

Вопрос № 11. Указать разность множеств A = (-1,3,-5,7); B = {3,4,5,6,7}
а) {3,4,5}; б) {-1,-5}; в) {3,5}; г) {0,1,2}.

Вопрос № 12. Какая из последовательностей $\{x_n\}$ ограничена снизу
а) - 2, 4, - 6, 8,… б) –1, - 4, – 9, - 16,… в) 1, 3, 5,7,… г) –2, 4, – 8,16,…

Вопрос № 13. Найти предел последовательности $\lim\limits_{n\to\infty} \dfrac{3n^2-n+2}{1+n+6n^3}$
а) - 2 б) 0 в) 1/2 г) –1/2

Вопрос № 14. Найти область определения функции $f(x) = \arccos 3x$
а) x Є [-5,1] б) x Є [-1/3, 1/3] в) x Є [1,+∞) г) x Є [2,3]

Вопрос № 15. Предел отношения постоянной величины *C* к функции имеющей предел $\lim\limits_{x\to x_0} f(x)=0$, равен: $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{C}{f(x)}=?$

а) «0» (нулю) б) «1» (единице) в) бесконечности г) величине «*C*»

Вопрос № 16. Число точек разрыва функции $y=\dfrac{2}{(x-2)^2(x+1)}$ равно

а) 1 б) 2 в) 3 г) 0

Вопрос № 17. Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3-2x^2+1}{2x^2+5x-2}$ равно

а) - 1 б) 0 в) ∞ г) 0,5

Вопрос № 18. Символ $\lim\limits_{x\to a+0} f(x)=b$ или $f(a+0)=b$ называется правосторонним пределом функции *f(x)* в точке *x=a* и означает

а) $\lim\limits_{\substack{x\to a\\ x>a}} f(x)=b$ б) $\lim\limits_{\substack{x\to a\\ x\neq a}} f(x)=b$ в) $\lim\limits_{\substack{x\to a\\ x<a}} f(x)=b$

Вопрос № 19. Если предел функции *y=f(x)* в точке *x=a* существует, но в этой точке функция *f(x)* либо не определена, либо $f(a)\neq\lim\limits_{x\to a} f(x)$, то точка *x=a* называется

а) неустранимой точкой разрыва первого рода
б) точкой разрыва второго рода
в) устранимой точкой разрыва первого рода

Вопрос № 20.

Отношение $\dfrac{x_n}{y_n}$ представляет неопределенность вида $\dfrac{\infty}{\infty}$, если при $n\to\infty$

а) для любого наперед заданного числа $A>0$ выполняется $x_n>A$ и $y_n>A$

б) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n=\infty$, $\lim\limits_{n\to\infty} y_n=\infty$

в) $\lim\limits_{n\to\infty} x_n=A_n$, $\lim\limits_{n\to\infty} y_n=B_n$, где A_n, B_n - бесконечно большие величины

Вопрос № 21. Какая из последовательностей $\{x_n\}$ является возрастающей:
а) $x_n=(-1)^n/n$; б) $x_n=1/n^2$; в) $x_n=-\sqrt{n}$; г) $x_n=2n+1$

Вопрос № 22. Найти $(f(b)-f(a))/(b-a)$, если $f(x)=x^2$:
а) 1; б) $a-b$; в) $a+b$; г) $2a-b$.

Вопрос № 23.
Если $f(x_2)\geq f(x_1)$ при $x_2>x_1$, то функция
а) убывающая; б) возрастающая; в) ограниченная; г) знакопеременная.

Вопрос № 24.
Какая из последовательностей $\{x_n\}$ ограничена.
а) 2, 4, 6, 8,… б) –1, - 4, – 9, - 16,… в) 2, 3/2, 4/3, 5/4, … г) –2, 4, – 8,16,…

Вопрос № 25.
Какая из следующих функций является функцией общего вида (ни четной, ни нечетной)?

а) $y = x^5 + 3x^3 - x$ б) $y = |x| - 2$ в) $y = \arcsin x$ г) $y = |x + 2|$

Вопрос № 26.

Значение предела $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{9 + x^2}{x^2 - 3x}$ равно

а) 10 б) 5 в) – 10 г) ∞

Вопрос № 27.

Значение предела $\lim\limits_{x\to 0} (1 - 3x)^{\frac{1}{x}}$ равно

а) 0 б) 3 в) e^3 г) $1/ e^3$

Вопрос № 28. Точка $x = 0$ является для функции $y = tg\ x$ точкой
а) разрыва б) максимума в) минимума г) перегиба

Вопрос № 29. Функция y = sin x на интервале (1; 2) является
а) возрастающей б) убывающей в) выпуклой вверх г) выпуклой вниз

Вопрос № 30. Функция y = 1/x имеет в точке x = 0
а) максимум б) минимум в) разрыв 1-го рода г) разрыв 2-го рода

Вопрос № 31. Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a, b]$ и значения её на концах отрезка $f(a)$ и $f(b)$ имеют противоположные знаки, то внутри отрезка найдётся точка $c \in (a, в)$ такая что …

а) $\lim\limits_{x \to c} f(x) = a + b$ б) $f(c) = 0$ в) $f(b) – f(a) = f(c)$ г) $f(c) = 1$

Вопрос № 32. Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a, b]$, то
а) она ограничена на этом отрезке
б) она не ограничена на этом отрезке
в) она достигает только своего наибольшего значения
г) она обращается в нуль

2 семестр

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной

Вопрос № 1. Какое из правил дифференцирования записано неверно:

а) $(u + \upsilon)' = u' + \upsilon'$ б) $(u \cdot \upsilon)' = u' \cdot \upsilon + u \cdot \upsilon'$

в) $\left(\dfrac{u}{\upsilon}\right)' = \dfrac{u'\upsilon - u \cdot \upsilon'}{\upsilon^2}$ г) $\left(\dfrac{c}{\upsilon}\right)' = \dfrac{c\upsilon'}{\upsilon^2}$

Вопрос № 2. Производная функции $y = \cos^3 x$ равна
а) $3 \cos^2 x \sin x$ б) $3 \cos^2 x \cos x$ в) $- 3 \cos^2 x \sin x$ г) $- \cos^2 x \sin x$

Вопрос № 3. Производная ln sin x равна
а) ln cos x б) ctg x в) – tg x г) 1/ sin x

Вопрос № 4. Производная функции $y = tg\ x^2$ равна
а) tg 2x б) 2x tg x в) $2x / \cos^2 x^2$ г) $1/ \cos^2 x^2$

Вопрос № 5. Производная функции $y = x^3 \cos x$ равна
а) $3x^2 \cos x$ б) $3x^2 (- \sin x)$ в) $3x^2 \cos x - x^3 \sin x$ г) $3x^2 - \sin x$

Вопрос № 6. Вычислить производную функции $y=\ln \sin x$
а) $1/\sin x$ б) $\ln \cos x$ в) $1/\cos x$ г) $\operatorname{ctg} x$

Вопрос № 7. Вычислить производную 4-го порядка от функции $y= \sin x$
а) $\cos x$ б) $-\sin x$ в) $-\cos x$ г) $\sin x$

Вопрос № 8. Функция $y=x^3-3x$ имеет максимум в точке
а) $x=0$ б) $x=3$ в) $x=1$ г) $x=-1$

Вопрос № 9. Функция $y=x^4-4x$ имеет в точке $x=0$
а) перегиб б) max в) min г) разрыв

Вопрос № 10. Наклонной асимптотой графика функции $y=(x^2+2x-3)/x$ является прямая
а) $x=0$ б) $x=1$ в) $y=x+2$ г) $y=2x+1$

Вопрос № 11. Точка, в которой производная равна нулю, называется
а) точкой разрыва б) точкой перегиба в) стационарной г) критической

Вопрос № 12. Если на некотором промежутке производная функции положительна, то на этом промежутке функция
а) возрастает б) убывает в) постоянна г) нет однозначного ответа

Вопрос № 13. Если существует окрестность точки $x = a$, в которой слева от этой точки первая производная функции положительна, а справа отрицательна, причём функция непрерывна в самой точке, то $x = a$ является точкой
а) разрыва б) перегиба в) максимума г) минимума

Вопрос № 14. Имеется степенная функция $y = \varphi^n(x)$. Чему равна производная этой функции?
y'_x = ?
а) $n \cdot \varphi^{n-1} \cdot \varphi'_x$ б) $n \cdot \varphi^{n-1}$ в) $\varphi^{n-1} \cdot \varphi'_x$ г) $\varphi^n \cdot \varphi'_x$

Вопрос № 15. Если при переходе через точку x_0 производная дифференцируемой функции $f(x)$ меняет знак с плюса на минус, то точка
а) x_0 – точка локального максимума функции $f(x)$
б) x_0 – точка перегиба функции $f(x)$
в) x_0 – точка локального минимума функции $f(x)$
г) x_0 – не является точкой экстремума $f(x)$

Вопрос № 16. Значение производной функции $y = e^x$ в точке $x_0 = 0$ равно
а) 1 б) e в) 0 г) -1

Вопрос № 17. Найти наибольшее значение функции $y = x^2$ на отрезке [1, 4]
а) 4 б) 16 в) 1 г) 8

Вопрос № 18. Производная функции $y = \dfrac{\ln x^5}{5}$ равна
а) $5\ln x^4$ б) $\ln x$ в) $1/x$ г) $5/x$

Вопрос № 19. На промежутке, где производная функции равна нулю, функция
а) возрастает б) убывает

в) постоянна г) нет однозначного ответа

Вопрос № 20. На промежутке, где вторая производная функции отрицательная, график функции

а) возрастает б) убывает

в) постоянна г) нет однозначного ответа

Вопрос № 21. Производная второго порядка от функции y = x ln x равна

а) -1/x б) 1/x в) 1+1/x г) 1

Вопрос № 22. Наклонной асимптотой графика функции $y=(x^2+1)/(x-1)$ является прямая

а) x=1 б) 0 y=x в) y=x+1 г) нет наклонных асимптот

Вопрос № 23. Производная функции $y = \sin(2x + 3)$ равна

а) $\sin 2$ б) $2\sin(2x + 3)$ в) $\cos(2x + 3)$ г) $2\cos(2x + 3)$

Вопрос № 24. Вторая производная функции $y = \cos(5x + 2)$ равна

а) $-\cos(5x + 2)$ б) $-25\cos(5x + 2)$ в) $-25\cos x$ г) $25\cos(5x + 2)$

Вопрос № 25. Производная 3-го порядка от функции $y = \cos(2 - 3x)$ равна

а) $\sin(2 - 3x)$ б) $27\sin(2 - 3x)$

в) $-27\sin(2 - 3x)$ г) $-27\cos(2 - 3x)$

3 семестр

Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной действительной переменной

1. Функция $F(x)$, называется первообразной для функции $f(x)$ на некотором промежутке, если в каждой точке этого промежутка справедливо равенство

а) $f'(x)=F(x)$, б) $F'(x)=f(x)+C$, в) $f(x)=F'(x)+C$, г) $F'(x)=f(x)$.

2. Если функция $f(x)$ непрерывна на некотором промежутке, то она имеет на этом промежутке

а) производную б) первообразную

в) неопределенный интеграл г) экстремум

3. Неопределенным интегралом от функции $f(x)$ называется:

а) $f(x)+C$, б) $F(x)$, в) $F(x)+C$

и обозначается символом

г) $\int F(x)dx$, д) $\int f(x)dx$, е) $\int (f(x)+C)dx$.

4. Среди перечисленных функций укажите ВСЕ, которые являются первообразными для функции $y=\frac{2}{\cos^2 2x}$

а) $\mathrm{tg}2x$ б) $\mathrm{ctg}2x$ в) $-\mathrm{tg}2x$ г) $-\mathrm{ctg}2x$ д) $2\mathrm{tg}2x$

е) $2\mathrm{ctg}2x$ ж) $2-\mathrm{ctg}2x$ з) $\mathrm{tg}2x+2$

5. Среди перечисленных функций укажите ВСЕ, которые являются первообразными для функции $y=\ln x$

а) $x\ln x-x$ б) $x\ln x$ в) $x\ln x+3x$ г) $2+x\ln x-x$ д) $\frac{1}{x}+C$

6. Если $F(x)$ – первообразная для $f(x)$ $\int 2F(3x)dx$, то равен

а) $2F(3x)+C$; б) $6F(3x)+C$; в) (2/3)F(3x)+C ; г) (3/2)F(3x)+C ; д) F(6x)+C .

7. Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются с помощью формулы интегрирования по частям:

а) $\int \cos^3 x\,dx$ б) $\int x\cos x\,dx$; в) $\int x\cos x\,dx^2$ г) $\int x\,e^x dx$ д) $\int x\,e^{x^2}dx$

е) $\int x\ln x\;dx$ ж) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}dx$

8. . Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются методом «внесения под знак дифференциала»:

а) $\int \cos^3 x\,dx$ б) $\int x\cos x\,dx$; в) $\int x\cos x\,dx^2$ г) $\int x\,e^x dx$ д) $\int x\,e^{x^2}dx$

е) $\int x\ln x\;dx$ ж) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}dx$

9. К какому виду преобразуется интеграл $\int \frac{dx}{x+\sqrt{x+6}}$после подстановки $\sqrt{x+6}=t$?

а) $\int \frac{2dt}{t^2+t}$; б) $\int \frac{2tdt}{t^2+t-6}$; в) $\int \frac{2dt}{t^2+t-6}$; г) $\int \frac{2dt}{t^2+6}$

10. Если $f(x)$ – первообразная для $g(x)$, то $\int f'(x)g'(x)dx$ равен
а) $f(x)g(x)+C$; б) $f^2(x)+C$; в) $\frac{1}{2}g^2(x)+C$; г) $g^2(x)$+C ; д) 0 .

11. Укажите, какой ответ правильно отражает свойства неопределенного интеграла:

a) $\int(f(x)+g(x))dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx,\ \int af(x)dx=a\int f(x)dx,$
$\int f(x+b)dx=\int f(x)dx+\int f(b)dx,$

b) $\int(f(x)+g(x))dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx,\ a\int f(x)dx=\int af(x)dx,$
$\int f(x+b)dx=F(x+b)+C,$

c) $\int(f(x)+g(x))dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx,\ a\int f(x)dx=F(x\cdot a)+C,$
$\int f(x+b)dx=F(x+b)+C.$

12. Укажите, какой ответ правильно отражает свойства неопределенного интеграла

a) $\left(\int f(x)dx\right)'=f(x),\ d\int f(x)dx=f(x)+C,\ \int df(x)=f(x)dx,$

b) $\left(\int f(x)dx\right)'=f'(x),\ d\int f(x)dx=f(x)dx,\ \int df(x)=F(x)+C,$

c) $\left(\int f(x)dx\right)'=f(x),\ d\int f(x)dx=f(x)dx,\ \int df(x)=f(x)+C.$

13. Первообразными для функций $\frac{1}{\cos^2 x}$, $\frac{1}{a^2+x^2}$, $\frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}}$, $\frac{1}{x}$ будут соответственно

1) a^x+C, 2) $\arcsin\frac{x}{a}+C$, 3) $\frac{1}{2a}\ln\frac{x-a}{x+a}+C$, 4) $\operatorname{ctg}x+C$,

5) $\operatorname{tg}x+C$, 6) $\ln|x|+C$, 7) $\frac{1}{a}\operatorname{arctg}\frac{x}{a}+C$

а) 1, 3, 2, 6 б) 5, 3, 2, 6 в)5, 2, 3, 6 г) 5, 7, 2, 6 д) 5, 2, 7, 6

14. Замена переменной в неопределенном интеграле $\int f(x)dx$ при $x=\varphi(t)$ осуществляется по формуле:

а) $\int f(\varphi(t))dt$, б) $\int f(\varphi(t))\varphi'(t)dt$, в) $\int f(\varphi(t))f'(t)dt$, г) $\int f(\varphi(t))\varphi(t)dt$

15. Формула интегрирования по частям имеет вид

а) $\int udv = uv + \int vdu$, б) $\int udv = uv \cdot \int vdu$, в) $\int udv = uv - \int vdu$, г) $u'v + uv'$

16. Назовите первообразные дробей $\frac{A}{x-a}$ и $\frac{A}{(x-a)^n}$, где a, A, n - постоянные.

а) $A\ln|x-a|+C$ и $\frac{A(x-a)^{1-n}}{1-n}+C$, б) $A\ln|x-a|+C$ и $A\ln|x-a|^n+C$,

в) $\frac{A}{a}\ln|x-a|+C$ и $\frac{A}{n}\ln|x-a|+C$, г) $\frac{A}{a}\ln|x-a|+C$ и $\frac{An}{a}\ln|x-a|+C$

17. Интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x)dx$ в случае $R(\sin x, -\cos x) = - R(\sin x, \cos x)$ вычисляется путем подстановки

а) $t=\sin x$, б) $t=\cos x$, в) $t=\operatorname{tg} x$, г) $t=\operatorname{tg}\frac{x}{2}$

18. Интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x)dx$ в случае $R(-\sin x, \cos x) = - R(\sin x, \cos x)$ вычисляется путем подстановки

а) $t=\sin x$, б) $t=\cos x$, в) $t=\operatorname{tg} x$, г) $t=\operatorname{tg}\frac{x}{2}$

19. Интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x)dx$ в случае $R(-\sin x, -\cos x) = R(\sin x, \cos x)$ вычисляется путем подстановки

а) $t=\sin x$, б) $t=\cos x$, в) $t=\operatorname{tg} x$, г) $t=\operatorname{tg}\frac{x}{2}$

20. Интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x)dx$ вычисляется с помощью «универсальной» подстановки:

а) $t=\sin x$, б) $t=\cos x$, в) $t=\operatorname{tg} x$, г) $t=\operatorname{tg}\frac{x}{2}$

21. Рациональную дробь $\frac{2x-3}{(x-1)(x^2+4)}$ можно разложить на сумму простейших дробей

а) $\frac{A}{x-1}+\frac{B}{x-2}+\frac{C}{x+2}$, б) $\frac{A}{x-1}+\frac{Bx+C}{x^2+4}$, в) $\frac{A}{x-1}+\frac{B}{x^2+4}$,

г) $\frac{A}{x-1}+\frac{Bx}{x^2+4}$, д) $\frac{A}{x-1}+\frac{Bx+C}{(x+2)^2}$

22. Рациональную дробь $\dfrac{2x-3}{(x-1)(x^2-1)}$ можно разложить на сумму простейших дробей

а) $\dfrac{A}{x-1}+\dfrac{B}{x-1}+\dfrac{C}{x+1}$, б) $\dfrac{A}{x-1}+\dfrac{B}{(x-1)^2}+\dfrac{C}{x+1}$, в) $\dfrac{A}{x+1}+\dfrac{B}{(x-1)^2}$,

г) $\dfrac{A}{x-1}+\dfrac{Bx+C}{x^2-1}$, д) $\dfrac{A}{x-1}+\dfrac{B}{x+1}$

23. Даны интегралы и их выражения:

а) $\int\dfrac{xdx}{1+x^2}$, б) $\int\dfrac{xdx}{1+x^4}$, в) $\int\dfrac{dx}{1+x^2}$, г) $\int\dfrac{dx}{1-x^2}$

А) $\operatorname{arctg}x+C$, В) $\dfrac{1}{2}\ln\left|\dfrac{x+1}{x-1}\right|+C$, С) $\dfrac{1}{2}\ln(1+x^2)+C$, Д) $\dfrac{1}{2}\operatorname{arctg}x^2+C$

Запишите номер верной последовательности ответов

1) {A, B, C, D}, 2) {A, D, B, C}. 3) {C, B, A, D} 4) {D, A, C, B} 5) {C, D, A, B}

24. Даны интегралы и их выражения:

а) $\int\dfrac{dx}{\sqrt{x^2-1}}$, б) $\int\dfrac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$, в) $\int\dfrac{xdx}{\sqrt{x^2-1}}$, г) $\int\dfrac{xdx}{\sqrt{1-x^2}}$

А) $-\sqrt{1-x^2}+C$, В) $\ln\left|x+\sqrt{x^2-1}\right|+C$, С) $\arcsin x+C$, Д) $\sqrt{x^2-1}+C$

Запишите номер верной последовательности ответов

1) {A, B, C, D}, 2) {B, C, A, D}. 3) {C, B, A, D} 4) {B, C, D, A} 5) {D, C, A, B}

25. Интегральной суммой функции $f(x)$ на сегменте $[a,b]$ называется

а) $\sum\limits_{i=1}^{n}f(u_i)$, б) $\sum\limits_{i=1}^{n}\Delta f(u_i)$, в) $\sum\limits_{i=1}^{n}f(u_i)\Delta y_i$, г) $\sum\limits_{i=1}^{n}f(u_i)\Delta x_i$.

Дайте определение определенного интеграла.

26. Если отрезок $[a,b]$ разбит точкой C на отрезки $[a,c]$ и $[c,b]$, то $\int\limits_a^b f(x)dx$ будет равен

а) $\int\limits_a^c f(x)dx+\int\limits_b^c f(x)dx$, б) $\int\limits_a^c f(x)dx-\int\limits_c^b f(x)dx$,

в) $\int\limits_a^c f(x)dx+\int\limits_{-c}^b f(x)dx$, г) $\int\limits_a^c f(x)dx+\int\limits_c^b f(x)dx$

27. Определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$ будет равен

а) $\int_b^a f(x)dx$, б) - $\int_a^b f(x)dx$, в) - $\int_a^{-b} f(x)dx$, г) - $\int_{-a}^{-b} f(x)dx$, д) - $\int_b^a f(x)dx$.

28. Интегралом с переменным верхним пределом называется

а) $F(x)=\int_a^x f(t)dt$, б) $F(x)=\int_a^t f(x)dx$, в) $F(x)=\int_a^x F(t)dt$, д) $F(x)=\int_a^t F(x)dx$.

29. Формула Ньютона-Лейбница, если $F(x)$ - первообразная для $f(x)$, имеет вид:

а) $\int_a^b f(x)dx=F(a)-F(b)$, б) $\int_a^b f(x)dx=F(b)-F(a)$,

в) $\int_a^b f(x)dx=F(b)+F(a)$, г) $\int_a^b f(x)dx=F(b)\cdot F(a)$.

30. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла имеет вид:

а) $\int_a^b udv=uv\big|_a^b+\int_a^b vdu$, б) $\int_a^b udv=\frac{u}{v}\Big|_a^b-\int_a^b vdu$,

в) $\int_a^b udv=uv\big|_a^b-\int_a^b \frac{du}{v}$, г) $\int_a^b udv=uv\big|_a^b-\int_a^b vdu$.

31. Если $x=g(t)$ и если $g(\alpha)=a$, $g(\beta)=b$, то формула замены переменной имеет вид:

а) $\int_a^b f(x)dx=\int_a^b f(g(t))g'(t)dt$, б) $\int_a^b f(x)dx=\int_\alpha^\beta f(g(t))g'(t)dt$

в) $\int_a^b f(x)dx=\int_a^b f(g(t))dt$, г) $\int_a^b f(x)dx=\int_\alpha^\beta f(t)g'(t)dt$.

4 семестр

Раздел 4. Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений

1. Дифференциальное уравнение $F(x, y, y')=0$ называется:

a) уравнением с частными производными;
b) обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка;
c) обыкновенным дифференциальным уравнением n-го порядка;
d) уравнением с частными производными n-го порядка.

2. Порядком дифференциального уравнения называется:

a) наивысшая степень одной из производных уравнения;
b) наивысший порядок производных уравнения;
c) сумма всех порядков производных, входящих в уравнение.

3. Общим решением дифференциального уравнения $F(x, y, y')=0$ называется:

a) $y=\varphi(x)$; b) $y=\varphi(x,c)$; c) $y'=f(x,y)$; d) $\Phi(x,y,c)=0$.

4. Общим интегралом дифференциального уравнения $F(x,y,y')=0$ называется:

a) $y=\varphi(x)$; b) $y=\varphi(x,c)$; c) $y'=f(x,y)$; d) $\Phi(x,y,c)=0$.

b)

5. Какое из дифференциальных уравнений является уравнением с разделяющимися переменными:

5.1. $y'=f_1(x)\cdot f_2(y)$; 5.2. $f_1(x)\cdot f_2(y)dx+f_3(x)\cdot f_4(y)dy=0$

a) уравнение 5.1. является, 5.2. не является;

b) уравнение 5.1. не является, 5.2. является; c) уравнения 5.1. и 5.2. являются.

6. Дано дифференциальное уравнение $y'+\frac{y}{x}=\frac{\ln x+1}{x}$. Тогда его решением является функция

a) $y=x^2+1$; b) $y=\frac{1}{x}$; c) $y=e^x-1$; d) $y=\ln x$.

7. Дано дифференциальное уравнение $y'=(2k-1)x^3$, тогда функция $y=\frac{1}{4}x^4-1$ является его решением при k равном

a) 0; b) 3; c) 4; d) 1.

8. Общий интеграл дифференциального уравнения $ydy=\frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}}$ имеет вид

a) $\frac{y^2}{2}=\arcsin x+C$; c) $y^2=\arcsin x+C$;

b) $y^2=\arcsin 2x+C$; d) $y^2=\arcsin 2x+C$.

9. Из данных уравнений уравнением с разделяющимися переменными является:

a) $\frac{dy}{dx}-3x^2+\frac{y}{x}=0$; c) $xy\frac{dy}{dx}+x^3y^2=0$;

b) $x\frac{dy}{dx}-y=y^2e^x$; d) $\frac{dy}{dx}=e^{\frac{y}{x}}+\frac{y^3}{x^3}$.

10. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{1+\frac{y^2}{4}}=x^2dx$ имеет вид

a) $\operatorname{arctg}2y=2x+C$; c) $\operatorname{arcctg}y=\frac{x^3}{3}+C$

b) $\operatorname{arctg}\frac{y}{2}=\frac{x^3}{6}+C$; d) $\operatorname{arctg}y=x^3+C$.

11. Общий интеграл дифференциального уравнения $y^2dy=\frac{dx}{\sqrt{x}}$ имеет вид

a) $y^3=\sqrt{x}+C$; b) $y=\sqrt{x}+C$; c) $2y=\ln|x|+C$; d) $y^3=6\sqrt{x}+C$.

12.Дано дифференциальное уравнение $y'=(2k+2)x^3$, тогда функция $y=x^4$ является его решением при k равном

a) 3; b) 0; c) 2; d) 1

13. Если дифференциальное уравнение имеет вид $xy' = y$, $y(4) = 16$, то в общем решении $y = Cx$ произвольная постоянная C равна

a) 3; b) 4; c) 5; d) 2.

14. Укажите функцию, являющуюся решением уравнения $ydy = \dfrac{dx}{2(x+1)}$

a) $y = e^x$ b) $y = 2$ c) $y = \dfrac{1}{x+1}$ d) $y = \sqrt{\ln(x+1)}$

15. Укажите функцию, являющуюся решением уравнения $xy^2 = y'$

a) $y = 4 - \dfrac{2}{x^2}$ b) $y = \dfrac{2}{x^2}$ c) $y = -\dfrac{2}{x^2}$ d) $y = \dfrac{x^2}{2}$

16. Укажите функцию, являющуюся решением уравнения $y' = -tgx$

a) $y = -\dfrac{1}{\cos^2 x}$ b) $y = \ln\cos x$ c) $y = \ln\sin x$ d) $y = \dfrac{\sin x}{\cos x}$

17. Укажите функцию, являющуюся решением уравнения $dy - 3x^2 ydx = 0$

a) $y = e^{x^3}$ b) $y = e^{x^3-1}$ c) $y = e^x + 2$ d) $y = 2e^{x^2}$

18. Среди перечисленных задач *задачей Коши* является…

a) $xyy' = 1 - x^2$ b) $ydx + ctgxdy = 0$, $y\left(\dfrac{\pi}{3}\right) = -1$

c) $y' = 3y - 1$ d) $(y'')^2 + (y')^2 = 1$, $y(0) = 1$, $y(1) = 2$

19. Среди перечисленных задач *задачей Коши* является…

a) $2yy'' = 4 + (y')^2$ b) $y'' = \dfrac{e^y}{2}$

c) $y' + (x+5)y = xy^2$, $y(0) = 2$ d) $(y+1)dx + (x^2 - 2)dy = 0$

20. Среди перечисленных задач *задачей Коши* является…

a) $ydx - xdy + x\ln xdx = 0$ b) $y'' - \dfrac{y'}{x} + \dfrac{y}{x^2} = 0$, $y(1) = 1$, $y(3) = 3$

c) $y''\sin^2 x = 2y$ d) $2(x+y)dx + (3x+3y-1)dy = 0$ $y(0) = 2$

21. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения – это найти

а) общее решение дифференциального уравнения;

б) начальные условия;

в) произвольную постоянную;

г) частное решение дифференциального уравнения.

Раздел 5. Теория рядов

1. Если $u_1, u_2, \ldots, u_n, \ldots$ - числовая последовательность, то $\sum_{k=1}^{n} u_k$, $\sum_{k=1}^{\infty} u_k$, $\lim\limits_{n\to\infty} \sum_{k=1}^{n} u_k$ называется соответственно

а) рядом, суммой ряда, частичной суммой;

б) частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда;

в) суммой ряда, частичной суммой, рядом.

2. Необходимым признаком сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} u_k$ является:

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{u_n}=0$ б) $\lim\limits_{n\to\infty}\sum\limits_{k=1}^{n}u_k=0$ в) $\lim\limits_{n\to\infty}u_n=c$ г) $\lim\limits_{n\to\infty}u_n=0$.

3. Если для рядов с положительными членами $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ и $\sum\limits_{n=1}^{\infty}b_n$ выполняется $a_n\le b_n$ для любого n, то

а) из сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}b_n$ следует сходимость ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$;

б) из расходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ следует сходимость ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}b_n$;

в) из сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ следует сходимость ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}b_n$.

4. Если для рядов с положительными членами $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ и $\sum\limits_{n=1}^{\infty}b_n$ выполняется $a_n\le b_n$ для любого n, то

а) из расходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ следует расходимость ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}b_n$;

б) из расходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ следует сходимость ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}b_n$;

в) из расходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}b_n$ следует расходимость ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$.

5. Признак Даламбера сходимости числового ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ с положительными членами заключается в том, что

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=q$, $q<1$ - ряд сходится, $q>1$ - ряд расходится

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=q$, $q<1$ - ряд расходится, $q>1$ - ряд сходится;

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}=q$, $q<1$ - ряд расходится, $q>1$ - ряд сходится;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}=q$, $q<1$ - ряд сходится, $q>1$ - ряд расходится.

6. Признак Коши сходимости числового ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ с положительными членами заключается в том, что

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=q$, $q<1$ - ряд сходится, $q>1$ - ряд расходится;

б) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}=q$, $q<1$ - ряд расходится, $q>1$ - ряд сходится;

в) $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=q$, $q<1$ - ряд расходится, $q>1$ - ряд сходится;

г) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}=q$, $q<1$ - ряд сходится, $q>1$ - ряд расходится.

7. Интегральный признак Коши сходимости числового ряда $\sum\limits_{k=m}^{\infty}a_k$ с невозрастающими членами заключается в том, что

а) если $\int\limits_m^{\infty}a(x)dx$ расходится, то ряд сходится;

б) если $\int\limits_m^{\infty}a(x)dx$ сходится, то ряд сходится;

в) если $\int\limits_{-\infty}^{\infty}a(x)dx$ сходится, то ряд сходится;

г) если $\int\limits_m^{\infty}\dfrac{a_{k+1}(x)}{a_k(x)}dx$ сходится, то ряд сходится.

8. Ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}a_n$ называется абсолютно сходящимся, если

а) ряд $\sum\limits_{k=1}^{\infty}\dfrac{u_{k+1}}{u_k}$ сходится; б) ряд $\sum\limits_{k=1}^{\infty}\sqrt[k]{u_k}$ сходится;

в) ряд $\left|\sum\limits_{k=1}^{\infty}u_k\right|$ сходится; г) ряд $\sum\limits_{k=1}^{\infty}|u_k|$ сходится.

9. Знакочередующийся ряд $a_1-a_2+\ldots(-1)^{n+1}a_n+\ldots=\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}a_n$ сходится (признак Лейбница), если

а) $a_1>a_2>a_3>\ldots>a_n>\ldots$ и $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=0$;

б) $a_1<a_2<a_3<\ldots<a_n<\ldots$ и $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=0$;

в) $a_1>a_2>a_3>\ldots>a_n>\ldots$ и $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=0$;

г) $a_1>a_2>a_3>\ldots>a_n>\ldots$ и $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a_{n+1}}{a_n}=0$.

10. Если $u_1(x)$, $u_2(x)$, …, $u_n(x)$, … функциональная последовательность, то $\sum\limits_{k=1}^{n}u_k$, $\sum\limits_{k=1}^{\infty}u_k$, $\lim\limits_{n\to\infty}\sum\limits_{k=1}^{n}u_k$ называется соответственно

а) рядом, суммой ряда, частичной суммой;

б) частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда;

в) суммой ряда, частичной суммой, рядом.

11. Степенным рядом называется ряд вида

а) $a_0+a_1x+a_2x^2+\ldots+a_nx^n+\ldots$;

б) $a_0+\frac{a_1}{x}+\frac{a_2}{x^2}+\ldots+\frac{a_n}{x^n}+\ldots;$

в) $a_0+\frac{a_1}{x-x_0}+\frac{a_2}{(x-x_0)^2}+\ldots+\frac{a_n}{(x-x_0)^n}+\ldots;$

г) $a_0+a_1\cdot 2^x+a_2\cdot 3^x+a_3\cdot 4^x+\ldots+a_n\cdot(n-1)^n+\ldots.$

12. Степенной ряд $a_0+a_1x+a_2x^2+\ldots+a_nx^n+\ldots$ сходится абсолютно, если R - радиус сходимости и выполняется:

а) $|x|<R$, где $R=\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}$; б) $|x|<R$, где $R=\lim\limits_{n\to\infty}\frac{1}{\sqrt[n]{a_n}}$;

в) $|x|>R$ и $R=\lim\limits_{n\to\infty}\left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right|$; г) $|x|<R$ и $R=\lim\limits_{n\to\infty}\left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right|$.

13. Степной ряд $a_0+a_1x+a_2x^2+\ldots+a_nx^n+\ldots$ в области сходимости можно

а) только почленно интегрировать;
б) только почленно дифференцировать;
в) можно почленно дифференцировать и интегрировать;
г) не допускается почленное дифференцирование и интегрирование.

14. Для того чтобы функция $f(x)$ могла быть разложена в степенной ряд на интервале $(-R,R)$ необходимо, чтобы эта функция имела непрерывные производные любого порядка в окрестности точки $x=a$, и этот ряд, называемый рядом Тейлора, имеет вид:

а) $f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}x+\frac{f''(a)}{2!}x^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}x^n;$

б) $f(x)=f(0)+\frac{f'(0)}{1!}x+\frac{f''(0)}{2!}x^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n;$

в) $f(x)=f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n;$

г) $f(x)=f(0)+\frac{f'(0)}{1!}(x-a)+\frac{f''(0)}{2!}(x-a)^2+\ldots+\frac{f^{(n)}(0)}{n!}(x-a)^n.$

15. Функция e^x разлагается в ряд Тейлора вида

а) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots;$ б) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots;$

в) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\ldots+\frac{x^n}{n!}+\ldots;$ г) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots.$

16. Функция $\sin x$ разлагается в ряд Тейлора вида

а) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots;$ б) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots;$

в) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\ldots+\frac{x^n}{n!}+\ldots;$ г) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots.$

17. Функция $\cos x$ разлагается в ряд Тейлора вида

а) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+\ldots;$ б) $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\ldots;$

в) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\ldots+\frac{x^n}{n!}+\ldots$; г) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\ldots$.

Критерии оценивания результатов тестирования

Таблица 9

Уровень освоения	***Критерии***	***Баллы***
Максимальный уровень	*Выполнены правильно все задания теста (тест зачтен)*	*2*
Средний уровень	*Выполнено правильно больше половины заданий (тест зачтен)*	*1*
Минимальный уровень	*Выполнено правильно меньше половины заданий (тест не зачтен)*	*0*

4.2.2. Наименование оценочного средства: *практико-ориентированное задание*

Методические материалы: приводятся вопросы и/или типовые задания, критерии оценки.

Примерные практико-ориентированные задания

1. Материальная точка движется прямолинейно, при этом зависимость пройденного расстояния $s = s(t)$от времени t (закон движения) имеет вид $s(t) = 4t\sqrt{t^2+5}$. Найти скорость v точки в момент $t = 2$.

2. Реакция организма на прививку вируса численно выражается параметром y (например, y –значение температуры тела), где y связан с дозой x вводимого вещества зависимостью $y = x^2(a-x)$, a –некоторая постоянная положительная величина. При каком значении x реакция организма будет максимальной?

3. Производство x тыс. ед. продукции обходится $q(x) = 0{,}5x^2 + 2x + 5$ млн руб. в год. При цене p тыс. руб.за ед. продукции годовая прибыль составит $px - q(x)$ млн руб. При каком наименьшем значении p через 4 года суммарная прибыль составит не менее 52 млн руб?

4. Требуется огородить сеткой «Рабица» участок земли, который имеет форму прямоугольного треугольника. Рулон сетки содержит $2a$ метров. Найти размеры сторон треугольника так, чтобы участок обладал наибольшей площадью.

5. Через 3 мин после взлёта самолёт достиг скорости 240 км/ч, а через 4 мин при равноускоренном движении его скорость стала равна 720 км/ч. Сколько километров пути преодолел самолёт за это время?

6. Производительность труда работника задана в виде функции $z(t) = -0.00625t^2 + 0.05t + 0.5$, где t –время, протекшее с момента начала работы. Найти объём продукции, произведённой за первые 6 ч работы.

7. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину на 4 см, если известно, что от нагрузки в 1Н она растягивается на 1 см?

8. Численность некоторой популяции в каждый данный момент t определяется функцией $f(t) = e^{2\sqrt{t}-1}$. Найти относительный прирост популяции в момент $t = \frac{1}{4}$.

Критерии оценивания результатов выполнения практико-ориентированного задания

Таблица 10

Уровень освоения	***Критерии***	***Баллы***
Максимальный уровень	*Задание выполнено правильно: выводы аргументированы, основаны на знании материала, владении категориальным аппаратом*	*3*
Средний уровень	*Задание выполнено в целом правильно: но допущены ошибки в аргументации, обнаружено поверхностное владение терминологическим аппаратом*	*2*
Минимальный уровень	*Задание выполнено с ошибками в формулировке тезисов и аргументации, обнаружено слабое владение терминологическим аппаратом*	*1*
Минимальный уровень не достигнут	*Задание не выполнено или выполнено с серьёзными ошибками*	*0*

4.2.3. Наименование оценочного средства: *контрольная работа*

Методические материалы: приводятся вопросы и/или типовые задания, критерии оценки.

Примерное задание для контрольной работы:

Контрольная работа №1.

Область определения функции. Предел функции

1. Исследуйте последовательность $x_n = \frac{2n}{n+1}$ на монотонность и ограниченность.
2. Пользуясь определениями пределов (по Коши) докажите:

$$1)\ \lim_{n\to\infty}\frac{2n-1}{3n+1}=\frac{2}{3} \qquad 2)\ \lim_{x\to 1}(3-4x)=-1.$$

3. Вычислите пределы последовательностей и функций или установить их расходимость:

$$1)\ \lim_{n\to\infty}\frac{(2n-1)(2n+1)}{(2n+9)(4-n)} \qquad 2)\ \lim_{n\to\infty}\left(\sqrt{n^2+5n}-n\right) \qquad 3)\ \lim_{n\to\infty}\left(\frac{n+2}{n-1}\right)^{5n}$$

$$4)\ \lim_{n\to\infty}\frac{\sin n}{\sqrt{n^2+9}} \qquad 5)\ \lim_{n\to\infty}\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2^2}+\cdots+\frac{1}{2^n}\right) \qquad 6)\ \lim_{x\to 1}\frac{3x^2-4x+1}{x^2-3x+2}$$

$$7)\ \lim_{x\to 0}\frac{1-\cos^2 2x}{\operatorname{tg} x\cdot\sin 4x} \qquad 8)\ \lim_{x\to 2}\frac{\log_5(x-1)}{e^{2x}-e^4}$$

4. Пусть $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0$ и $\{b_n\}$ – произвольная последовательность. Можно ли утверждать, что $\lim\limits_{n\to\infty} a_n \cdot b_n = 0$? Приведите соответствующие примеры (контрпримеры).

Контрольная работа №2

Непрерывность функции.

Функция $f(x)$ задана различными аналитическими выражениями для различных областей изменения аргумента. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

1. $f(x)=\begin{cases} 2-x^2, & \text{при } x<1 \\ 3, & \text{при } x=1 \\ x, & \text{при } 1<x<2 \\ \dfrac{1}{x\text{-}3}, & \text{при } x\geq 2 \end{cases}$

2. $f(x)=8^{\frac{1}{x-3}}$, $x_1=3$, $x_2=6$

Контрольная работа №3

ПРОИЗВОДНЫЕ.

Вариант№1. Вычислить производные функций.

1. Найдите производную функции $y=\sqrt{4x+5}$, пользуясь определением.
2. Найти производную y':

$a)\ y=(\operatorname{ctg} x)^{\sin x}$ б) $x^2+4\ln(x^2+y^2)=\sqrt{y}$ в) $\begin{cases} x=e^{2t}(2t^2+t), \\ y=e^t(t^4+2t). \end{cases}$

3. Найти производную второго порядка y''.

$$y=\frac{1-x^2}{1+x^2}$$

4. Составить уравнения касательной прямой и нормали, проведенных к графику функции $y=3x-\ln x$ в точке с абсциссой $x_0=1$.
5. Прямая $y=-4x-11$ является касательной к графику функции $y=x^3+7x^2+7x-6$. Найдите абсциссу точки касания.
6. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

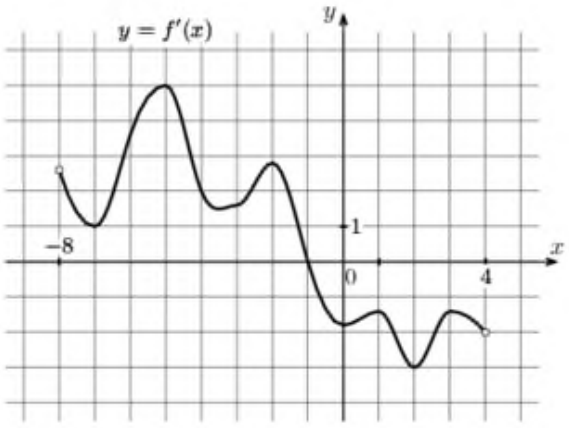
а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^x-e^{-x}-2x}{x-\sin x}$ б) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{3x}\right)^{4x}$

Контрольная работа № 4

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ

1. Найти точки экстремума и точки перегиба функции $y=x^4-6x^2-12$.
2. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ – производная функции $y = f(x)$, определенной на интервале (–8; 4). В какой точке отрезка [–7; –3] функция $y = f(x)$ принимает наименьшее значение?

На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-8; 4)$. В какой точке отрезка $[-7; -3]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение?



3. Построить возможный эскиз график функции $y = f(x)$, дифференцируемой во всех точках области определения, удовлетворяющий следующим данным:

1) $D(f): R \setminus \{-1; 2\}$; 2) асимптоты: $x = -1$, $x = 2$, $y = x - 1$; 3) точки пересечения с осями координат: (3; 0), (0; 2); 4) точка максимума x= - 2, точка минимума x= 0,5; 5) точек перегиба нет.

4. Разложить многочлен $y = x^3 + 2x^2 - 4x - 2$ по степеням $(x - 1)$.

Контрольная работа № 5

ИНТЕГРАЛ

Вариант №1

1. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int \frac{\left(x + \sqrt{x}\right)^2}{(x+1)\sqrt{x^3}} dx$ 2) $\int \frac{4^x}{\sin^2(3 \cdot 4^x + 2)} dx$ 3) $\int (5x^2 - 4) \sin 2x \, dx$

4) $\int \frac{x+3}{x^2 + 8x + 12} dx$ 5) $\int \sin^5 3x \, dx$ 6) $\int \frac{\arccos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} \, dx$

2. Приведите пример функции $y=f(x)$ такой, что интеграл $\int f(x) \cdot \frac{dx}{2\cos x - 3}$ будет вычисляться метод замены переменной, и приведите его решение.

3. Вычислить интегралы или установить их расходимость:

1) $\int_1^2 (x^2 + 2) \ln x \, dx$ 2) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln^3 x}}$ 3) $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{(2x+1)^2}$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 6x + 3, y = -2x + 3$$

Сделать чертеж.

5. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной кривыми: $y = x^3, y = \sqrt{x}$. Сделать чертеж.

Контрольная работа № 6

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

1. Решить дифференциальные уравнения:

$$1)\ (xy^2+y^2)dx+(x^2-x^2y)dy=0 \qquad 2)\ xy'+y=y^2$$

2. Найти частное решение уравнения $x\sqrt{1+y^2}=-yy'$ при заданном начальном условии $y(2)=0$.

Контрольная работа № 7

РЯДЫ

1. Исследовать сходимость рядов (указать признаки сходимости):

$a)\ \sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n\cdot n^2}{(n-1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{6n+1}{(2n+1)^2}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(n+1)\sqrt{\ln(n+1)}}$

2. Исследовать сходимость рядов и установить характер сходимости:

$a)\ \frac{2}{2^3+1}-\frac{3}{3^3+2}+\frac{4}{4^3+3}-\frac{5}{5^3+4}+\cdots.$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}\cdot n^n}{8^n}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n+3}}$

3. Найти область сходимости функциональных рядов:

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n\cdot(x+3)^n}{n+2}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^n}{6^n+3}$

5. Используя известные разложения элементарных функций разложить функцию $f(x)$ в ряд Тейлора по степеням $(x-x_0)$: $f(x)=\ln(3-x)\,, x_0=-2$.

Критерии оценивания результатов контрольной работы

Таблица 12

Балл (интервал баллов)	***Уровень освоения***	***Критерии оценивания уровня освоения компетенций****
10	*Максимальный уровень (интервал)*	*Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки; ответы студента правильные, четкие, содержат 1-2 неточности*
[6-8]	*Средний уровень (интервал)*	*Контрольная работа содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов; ответы студента правильные, но их формулирование затруднено и требует наводящих вопросов от преподавателя*
[3-5]	*Минимальный уровень (интервал)*	*Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, неполное раскрытие темы в теоретической части и/или в практической части контрольной работы; ответы студенты формально правильны, но поверхностны, плохо сформулированы, содержат более одной принципиальной ошибки*
Менее 3	*Минимальный уровень (интервал) не достигнут.*	*Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки моделей решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; ответы студента путанные, нечеткие, содержат множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.*

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Представлено в приложениях №1.1, 1.2, 1.3, 1.4

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

Канд. физ-мат. наук, доцент _____ Тарамова Х.С.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:
Директор библиотеки _____ Арсагириева Т.А.
(подпись)

Приложение 1.1

Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Математический анализ»
Направление подготовки
44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки «Математика» и «Информатика»
Форма обучения: очная, заочная
Год приема: 2026

1. **Характеристика оценочной процедуры:**
   Семестр - 1
   Форма аттестации – экзамен

2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

2.1. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:

1 семестр –экзамен

Введение в анализ

1. Числовые множества. Действительные числа.
2. Ограниченные числовые множества. Окрестность точки.
3. Функция. Способы задания функций. Основные элементарные функции.
4. Числовые последовательности. Предел последовательности.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства бесконечно малых.
6. Арифметические операции над пределами. Предельный переход в неравенствах.
7. Предел монотонной числовой последовательности. Число *e*.
8. Подпоследовательности. Теорема Больцано–Вейерштрасса.
9. Предел функции в точке и на бесконечности (различные определения, примеры, иллюстрации).
10. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых. Теорема о связи предела функции и бесконечно малой функции.
11. Основные теоремы о пределах функции.
12. Первый замечательный предел.
13. Второй замечательный предел.
14. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
15. Непрерывность функции в точке (примеры, иллюстрации).
16. Односторонние пределы. Точки разрыва функции. Их классификация.
17. Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных функций.

2.2. Структура экзаменационного билета (примерная) 1 семестр:

1. *Задание I.* Тест из 10 вопросов (разделы 1. Введение в анализ)

Тестирование может быть проведено на платформе дистанционного обучения «Moodle», результат подсчитывается автоматически.

2. Задание II. Вычислить пределы.

3. Задание III. Функция $f(x)$ задана различными аналитическими выражениями для различных областей изменения аргумента. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

3. Критерии и шкала оценивания письменного ответа обучающегося на экзамене

Максимальное количество баллов на экзамене (зачете) – 30, из них:
1. Ответ на первый вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.
2. Ответ на второй вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.
3. Ответ на третий вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.

№ п/п	Характеристика ответа	Баллы
Ответ на первое задание		
1.	Правильный ответ на вопрос	1
2.	Неправильный ответ на вопрос	0
Ответ на второе и третье задания		
3.	Решение задания не содержит ошибки	10
4.	Решение задания содержит 1-2 мелкие ошибки	8 – 9
5.	Решение задания содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов	6 – 7
6.	Решение задания содержит 2 принципиальные ошибки	4 – 5
7.	Решение задания содержит более двух принципиальных ошибок.	1 – 3
8.	Задания не выполнены или несоответствие варианту.	0

Приложение 1.2

Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Математический анализ»
Направление подготовки
44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки _ «Математика» и «Информатика»
Форма обучения: очная, заочная
Год приема: 2026

1. **Характеристика оценочной процедуры:**
Семестр - 2
Форма аттестации – экзамен

2. **Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

2.1. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:

2 семестр – экзамен

Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной

1. Определение производной функции одной действительной переменной. Дифференцируемость функции.
2. Правила дифференцирования. Вычисление производных основных элементарных функций.
3. Дифференцирование сложных функции. Производная обратных функций.
4. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций.
5. Дифференциал и его применение.
6. Производные и дифференциалы высших порядков.
7. Касательная прямая. Геометрический смысл производной и дифференциала.
8. Физический смысл производной.
9. Основные теоремы дифференциального исчисления.
10. Многочлен и формула Тейлора.
11. Правила Лопиталя.
12. Исследование функций с помощью производных (монотонность, признаки монотонности).
13. Исследование функций с помощью производных (экстремумы функции, необходимое условие экстремума и достаточное условие экстремума).
14. Исследование функций с помощью производных (выпуклость функции, точки перегиба).
15. План построения графика функции. Асимптоты.
16. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

2.2. Структура экзаменационного билета (примерная) 2 семестр:

Задание I. Тест из 10 вопросов (разделы 2. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной)

Тестирование может быть проведено на платформе дистанционного обучения «Moodle», результат подсчитывается автоматически.

Задание II. Вычислить производные сложных функций.

Задание III. Исследовать функции методами дифференциального исчисления.

3. **Критерии и шкала оценивания письменного ответа обучающегося на экзамене**

Максимальное количество баллов на экзамене (зачете) – 30, из них:
1. Ответ на первый вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.
2. Ответ на второй вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.
3. Ответ на третий вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.

№ п/п	Характеристика ответа	Баллы
Ответ на первое задание		
1.	Правильный ответ на вопрос	1
2.	Неправильный ответ на вопрос	0
Ответ на второе и третье задания		
3.	Решение задания не содержит ошибки	10
4.	Решение задания содержит 1-2 мелкие ошибки	8 – 9
5.	Решение задания содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов	6 – 7
6.	Решение задания содержит 2 принципиальные ошибки	4 – 5
7.	Решение задания содержит более двух принципиальных ошибок.	1 – 3
8.	Задания не выполнены или несоответствие варианту.	0

Приложение 1.3

Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Математический анализ»
Направление подготовки
44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки _ «Математика» и «Информатика»
Форма обучения: очная, заочная
Год приема: 2026

1. **Характеристика оценочной процедуры:**
   Семестр - _3__
   Форма аттестации – зачет с оценкой

2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

2.1. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:

3 семестр – зачет с оценкой

Интегральное исчисление функций одной действительной переменной

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства первообразных и неопределенных интегралов.
2. Таблица интегралов.
3. Основные методы интегрирования (непосредственное, метод замены переменной).
4. Основные методы интегрирования (интегрирование по частям).
5. Интегрирование простейших правильных рациональных функций.
6. Общее правило интегрирования рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Интегрирование некоторых видов иррациональностей
9. Определенный интеграл (интеграл Римана). Его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла.
10. Классы интегрируемых функций.
11. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница.
12. Интегрирование методом подстановки, методом интегрирования по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
13. Несобственные интегралы (1 и 2 рода).
14. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции, площадь криволинейного сектора.
15. Длина дуги плоской кривой.
16. Вычисление объема тел по известным площадям параллельных сечений. Объем и площадь поверхности тела вращения.
17. Приложения определенного интеграла в физике.

2.2. Структура билета к зачету(примерная):

Вариант №1

1. Найти неопределенные интегралы:

$$1)\ \int \frac{\left(x+\sqrt{x}\right)^2}{(x+1)\sqrt{x^3}}dx \qquad 2)\ \int \frac{4^x}{\sin^2(3\cdot 4^x+2)}dx \qquad 3)\ \int (5x^2-4)\sin 2x\,dx$$

$$4)\ \int \frac{x+3}{x^2+8x+12}dx \qquad 5)\ \int \sin^5 3x\,dx \qquad 6)\ \int \frac{\arccos\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\,dx$$

2. Приведите пример функции $y=f(x)$ такой, что интеграл $\int f(x)\cdot\frac{dx}{2\cos x-3}$ будет вычисляться метод замены переменной, и приведите его решение.

3. Вычислить интегралы или установить их расходимость:

$$1)\ \int_1^2 (x^2+2)\ln x\,dx \qquad 2)\ \int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln^3 x}} \qquad 3)\ \int_0^{+\infty} \frac{dx}{(2x+1)^2}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y=x^2-6x+3, y=-2x+3$$

Сделать чертеж.

5. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной кривыми: $y=x^3, y=\sqrt{x}$. Сделать чертеж.

2.3.Критерии и шкала оценивания письменного ответа обучающегося на экзамене

Максимальное количество баллов на экзамене (зачете) – 30, из них:

Каждое задание оценивается в 6 баллов.

№ п/п	Характеристика ответа	Баллы
3.	Решение задания не содержит ошибки	6
4.	Решение задания содержит 1-2 мелкие ошибки	4–5
5.	Решение задания содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов	3
6.	Решение задания содержит 2 принципиальные ошибки	2
7.	Решение задания содержит более двух принципиальных ошибок.	1
8.	Задания не выполнены или несоответствие варианту.	0

Расчет итоговой рейтинговой оценки

Таблица 14

До 50 баллов включительно	«неудовлетворительно»
От 51 до 70 баллов	«удовлетворительно»
От 71 до 85 баллов	«хорошо»
От 86 до 100 баллов	«отлично»

Приложение 1.4

Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Математический анализ»
Направление подготовки
44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки _ «Математика» и «Информатика»
Форма обучения: очная, заочная
Год приема: 2026

1. **Характеристика оценочной процедуры:**

Семестр - _4__
Форма аттестации – экзамен

2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

2.1. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:

4 семестр – экзамен

Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Теория рядов

3. Числовые ряды. Свойства числовых рядов.
4. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
5. Знакопостоянные ряды. Общий признак сходимости положительных рядов. Признаки сравнения.
6. Ряды с неотрицательными членами. Признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.
7. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
8. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды. Свойства абсолютно сходящихся числовых рядов.
9. Функциональные последовательности и ряды. Сумма функционального ряда Область сходимости.
10. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
11. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
12. Формула и ряд Тейлора. Теоремы о сходимости ряда Тейлора.
13. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.
14. Некоторые приложения степенных рядов.

2.2. Структура экзаменационного билета (примерная) 4 семестр:

1. *Задание I.* Тест из 10 вопросов (разделы 4,5)

Тестирование может быть проведено на платформе дистанционного обучения «Moodle», результат подсчитывается автоматически.

2. Задание II. Исследовать на сходимость знакоположительный ряд.

3. Задание III. Найти область сходимости степенного ряда/

3. **Критерии и шкала оценивания письменного ответа обучающегося на экзамене**

Максимальное количество баллов на экзамене (зачете) – 30, из них:

1. Ответ на первый вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.
2. Ответ на второй вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.
3. Ответ на третий вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.

№ п/п	Характеристика ответа	Баллы
Ответ на первое задание		
1.	Правильный ответ на вопрос	1
2.	Неправильный ответ на вопрос	0
Ответ на второе и третье задания		
3.	Решение задания не содержит ошибки	10
4.	Решение задания содержит 1-2 мелкие ошибки	8 – 9
5.	Решение задания содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов	6 – 7
6.	Решение задания содержит 2 принципиальные ошибки	4 – 5
7.	Решение задания содержит более двух принципиальных ошибок.	1 – 3
8.	Задания не выполнены или несоответствие варианту.	0

Расчет итоговой рейтинговой оценки

Таблица 14

До 50 баллов включительно	«неудовлетворительно»
От 51 до 70 баллов	«удовлетворительно»
От 71 до 85 баллов	«хорошо»
От 86 до 100 баллов	«отлично»

4. **Уровни сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Таблица 15

Индикаторы достижения компетенции (ИДК)	**Уровни сформированности компетенций**			
	«отлично»	**«хорошо»**	**«удовлетворительно»**	**«неудовлетворительно»**
	86-100	**71-85**	**51-70**	**Менее 51**
	«зачтено»			**«не зачтено»**
Код и наименование формируемой компетенции				
УК-1.2	Знает: логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	Знает логические формы и процедуры в достаточном объеме, допускает	Знает логические формы и процедуры в недостаточном объеме, допускает неточности при рефлексии по поводу	Не знает логические формы и процедуры, не способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности

	(правильно выполнены задания более 90% и более 75% самостоятельной работы)	неточности при рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 80% заданий и более 50% самостоятельной работы)	собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 60% заданий и имеются верно выполненные задания самостоятельной работы)	(правильно выполнены менее 60% заданий самостоятельной работы)
	Умеет применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены задания более 90% и более 75% самостоятельной работы)	Умеет применять логические формы и процедуры в достаточном объеме, допускает неточности при рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 80% заданий и более 50% самостоятельной работы)	Умеет применять логические формы и процедуры в недостаточном объеме, частично способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 60% заданий и имеются верно выполненные задания самостоятельной работы)	Не умеет применять логические формы и процедуры, не способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены менее 60% заданий самостоятельной работы)
	Владеет навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены задания более 90% и более 75% самостоятельной работы)	Владеет в достаточном объеме навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 80% заданий и более 50% самостоятельной работы)	Владеет в недостаточном объеме навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены более 60% заданий и имеются верно выполненные задания самостоятельной работы)	Не владеет навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (правильно выполнены менее 60% заданий самостоятельной работы)
ПК-1	Знает структуру, состав и дидактические единицы математического анализа (правильно выполнены задания более 90% и более 75% самостоятельной работы)	Знает структуру, состав и дидактические единицы математического анализа в достаточном объеме (правильно выполнены более 80% заданий и более 50% самостоятельной	Знает структуру, состав и дидактические единицы математического анализа в неполном объеме (правильно выполнены более 60% заданий и имеются верно выполненные задания самостоятельной	Не знает структуру, состав и дидактические единицы математического анализа в достаточном объеме (правильно выполнены менее 60% заданий самостоятельной работы)

		работы)	работы)	
	Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены задания более 90% и более 75% самостоятельной работы)	Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены более 80% заданий и более 50% самостоятельной работы)	Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены более 60% заданий и имеются верно выполненные задания самостоятельной работы)	Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения (правильно выполнены менее 60% заданий самостоятельной работы)
	Владеет приемами и технологиями обучения (правильно выполнены задания более 90% и более 75% самостоятельной работы)	Владеет приемами и технологиями обучения (правильно выполнены более 80% заданий и более 50% самостоятельной работы)	Владеет приемами и технологиями обучения (правильно выполнены более 60% заданий и имеются верно выполненные задания самостоятельной работы)	Не владеет приемами и технологиями обучения (правильно выполнены менее 60% заданий самостоятельной работы)
ПК 3	обладает полным знанием теоретического материала и владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (правильно выполнены задания более 90% и более 75% частей самостоятельной работы)	обладает знанием материала в достаточном объеме и демонстрирует владение способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (правильно выполнены более 80% заданий не менее 50% заданий самостоятельной работы)	обладает знанием материала в неполном объеме и допускает неточности при использовании способов интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (правильно выполнены более 60% заданий и имеются верно выполненные задания самостоятельной работы)	обладает знанием материала в недостаточном объеме, не владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (правильно выполнены менее 60% заданий самостоятельной работы)

5. **Рейтинг-план изучения дисциплины**

Таблица 16.1

I	**БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**		
1 семестр			
Виды контроля	**Контрольные мероприятия**	**Мин. кол-во баллов на занятиях**	**Макс. кол-во баллов на занятиях**
Текущий контроль № 1	Тема № 1. Числовые множества. Простейшие свойства функций.	0	10
	Тема № 2. Область определения функции..		
	Тема № 3. Область определения функции.		
	Тема № 4. Последовательность. Предел последовательности..		
Текущий контроль № 2	Тема № 4. Предел функции в точке. Раскрытие неопределенностей.	0	10
	Тема № 5. Предел функции в точке. Раскрытие неопределенностей.		
	Тема№ 6. Первый замечательные предел. Следствия из него..		
	Тема№ 7. Второй замечательные предел. Следствия из него..		
	Тема№ 8. Вычисление пределов.		
Рубежный контроль: контрольная работа №1 (Темы 1-8)		0	10
Текущий контроль №3	Тема № 9. Непрерывность функции в точке.	0	10
	Тема № 10. Непрерывность функции в точке.		
	Тема № 11. Дифференцирование функции. Правила дифференцирования.		
	Тема № 12. Дифференцирование сложных функций.		
Текущий контроль №4	Тема № 13. Дифференцирование сложных функций.	0	10
	Тема№ 14. Дифференцирование сложных функций		
	Тема№ 15. Дифференцирование сложных функций.		
	Тема№ 16. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций.		
Рубежный контроль: контрольная работа №2 (Темы 5-9)		0	10
Допуск к промежуточной аттестации		**Мин 36**	
II	**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**	**Мин.**	**Макс.**
	Поощрительные баллы	**0-10**	**10**

1	Подготовка доклада с презентацией по дисциплине		0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)		0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции		0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг		0-3	3
	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе		0-2	2
2	**Штрафные баллы**		**0-3**	**3**
	Пропуск учебных лекций	за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
III	**ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ**		**0-30**	**30**
Форма итогового контроля:	Экзамен		0-30	**30**
ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:			**0-100**	

Таблица 16.2

I	**БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**		
2 семестр			
Виды контроля	**Контрольные мероприятия**	**Мин. кол-во баллов на занятиях**	**Макс. кол-во баллов на занятиях**
Текущий контроль № 1	Тема № 1. Правила Лопиталя.	0	10
	Тема № 2. Дифференциал функции.		
Текущий контроль № 2	Тема № 3. Производные функций высших порядков..	0	10
	Тема № 4. Производные функций высших порядков. Правила Лейбница.		
	Тема № 5. Производные функций высших порядков. Правила Лейбница.		
Рубежный контроль: контрольная работа №1 (Темы 1-4)		0	10
Текущий контроль №3	Тема № 6. Поведение функций в интервале.	0	10
	Тема № 7. Применение второй производной.		
Текущий	Тема №8. Исследование функций с помощью производных.	0	10

контроль №4	Тема № 9. Исследование функций с помощью производных.		
	Тема № 10. Исследование функций с помощью производных.		
Рубежный контроль: контрольная работа №2 (Темы 5-8)		0	10
Допуск к промежуточной аттестации		**Мин 36**	
II	**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**	**Мин.**	**Макс.**
1	**Поощрительные баллы**	**0-10**	**10**
	Подготовка доклада с презентацией по дисциплине	0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)	0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции	0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг	0-3	3
	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе	0-2	2
2	**Штрафные баллы**	**0-3**	**3**
	Пропуск учебных лекций — за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1 — минус 5% от максимального балла	- 0,5	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2 — минус 5% от максимального балла	- 0,5	
Форма итогового контроля:	Зачет (экзамен)	0-30	**30**
ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:		**0-100**	

Таблица 16.3

I		**БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**	
3 семестр			
Виды контроля	**Контрольные мероприятия**	**Мин. кол-во баллов на занятиях**	**Макс. кол-во баллов на занятиях**
Текущий контроль № 1	Тема № 1. Простейшие приемы интегрирования.	0	10
	Тема № 2. Простейшие приемы интегрирования		
	Тема № 3. Интегрирование по частям.		
	Тема № 4. Интегрирование по частям.		

Текущий контроль № 2	Тема № 5. Метод замены переменной.		0	10
	Тема № 6. Метод замены переменной..			
	Тема № 7. Интегрирование простейших правильных рациональных функций.			
	Тема № 8. Интегрирование дробно-рациональных функций.			
Рубежный контроль: контрольная работа №1 (Темы 1-8)			0	10
Текущий контроль № 3	Тема № 9. Интегрирование дробно-рациональных функций			
	Тема № 10. Интегрирование иррациональных функций			
	Тема № 11. Интегрирование иррациональных функций.			
	Тема №12. Интегрирование тригонометрических функций.			
Текущий контроль №4	Тема № 13. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница		0	10
	Тема № 14. Замена переменной в определенном интеграле.			
	Тема № 15. Вычисление несобственных интегралов.			
	Тема № 16. Геометрические приложения определенного интеграла.			
Рубежный контроль: контрольная работа №2 (Темы 6-10)			0	10
Допуск к промежуточной аттестации			**Мин 36**	
II	**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**		**Мин.**	**Макс.**
1	**Поощрительные баллы**		**0-10**	**10**
	Подготовка доклада с презентацией по дисциплине		0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)		0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции		0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг		0-3	3
	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе		0-2	2
2	**Штрафные баллы**		**0-3**	**3**
	Пропуск учебных лекций	за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
III	**ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ**		**0-30**	**30**

Форма итогового контроля:	Экзамен	0-30	**30**
ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:		**0-100**	

Таблица 16.3

I	**БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**		
4 семестр			
Виды контроля	**Контрольные мероприятия**	**Мин. кол-во баллов на занятиях**	**Макс. кол-во баллов на занятиях**
Текущий контроль № 1	Тема № 1. Задачи на составление дифференциальных уравнений.	0	10
	Тема № 2. Интегрирование ДУ с разделяющимися переменными.		
	Тема № 3. Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда..		
Текущий контроль № 2	Тема № 4. Достаточные признаки сходимости рядов.	0	10
	Тема № 5. Достаточные признаки сходимости рядов.		
Рубежный контроль: контрольная работа №1 (Темы 1-6)		0	10
Текущий контроль №3	Тема № 6. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды.	0	10
	Тема № 7. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.		
	Тема № 8. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.		
Текущий контроль №4	Тема № 9. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.	0	10
	Тема № 10. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена.		
Рубежный контроль: контрольная работа №2 (Темы 7-12)		0	10
Допуск к промежуточной аттестации		**Мин 36**	
II	**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ**	**Мин.**	**Макс.**
1	**Поощрительные баллы**	**0-10**	**10**
	Подготовка доклада с презентацией по дисциплине	0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)	0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции	0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг	0-3	3

	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе		0-2	2
2	**Штрафные баллы**		**0-3**	**3**
	Пропуск учебных лекций	за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
III	**ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ**		**0-30**	**30**
Форма итогового контроля:	Зачет (экзамен)		0-30	**30**
ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:			**0-100**	

Приложение 2

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ
Математический анализ
(наименование дисциплины / модуля)
Направление подготовки
44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки «Математика» и «Информатика»
Форма обучения: очная, заочная
Год приема: 2026

В рабочую программу дисциплины / модуля вносятся следующие изменения:

№ n/n	Раздел рабочей программы (пункт)	Краткая характеристика вносимых изменений	Основание для внесения изменений