МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DA273AA38C240BA869FA062FFFB332C
Владелец: Золотов Алексей Васильевич
Действителен: с 29.07.2026 до 22.10.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математический анализ

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **4 зачетные единицы**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственногообразовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Математический анализ
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП
Трудоемкость (з.е. / часы)	4 з.е. / 144 час.
Цель изучения дисциплины	Обеспечение студентов знаниями в области основ математического анализа, а также приемов и методов решения практических задач.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Введение в анализ функции одной переменной Дифференциальное исчисление функции одной переменной Интегральное исчисление функции одной переменной Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (1 семестр)

1. **Цели и задачи дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является обеспечение студентов знаниями в области основ математического анализа, а также приемов и методов решения практических задач.

Задачи дисциплины:

- изучение основных, фундаментальных понятий и методов математического анализа;
- обеспечение математическим аппаратом естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- формирование навыков использования методов математического анализа для решения прикладных и научных задач.

2. **Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	Знать основы математического анализа.

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	Использовать методы и средства математического анализа для решения различных задач прикладного характера;
2.	Использовать методы математического анализа при изучении дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального цикла;

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1.	Владеть навыками использования математического аппарата для моделирования и исследования технических задач.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	1	1,2	1

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.
Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): математика (среднее (полное) общее образование.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Интегралы и дифференциальные уравнения, Алгебра и геометрия.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
1.	Введение в анализ функции одной переменной	15	1	6	6	-	-	3	[1] стр. 51-84 Изучение теоретического материала, решение типового расчета №1.
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	33		10	14	-	-	9	[1] стр. 85-116 Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе №1.
3.	Интегральное исчисление функции одной переменной	41		12	18	-	-	11	[1] стр. 117-144 Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе №2, решение типового расчета №2.
4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	19		4	10	-	–	5	[1] стр. 144-216 Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе №3.
	Экзамен	36		-	-	-	0,4	35,6	Экзамен проводится в письменной форме по билетам с последующим

									собеседованием
	Итого	**144**		**32**	**48**	**-**	**0,4**	**63,6**	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1.	Введение в анализ функции одной переменной	ОПК - 1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	1	1	1	Типовой расчет №1.
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК - 1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	1	1,2	1	Контрольная работа №1
3.	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК - 1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	1	1, 2	1	Типовой расчет №2. Контрольная работа №2.
4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	ОПК - 1.1 ОПК - 1.2 ОПК - 1.3	1	1, 2	1	Контрольная работа №3

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоем-кость (час)
1.	1	1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах числовых последовательностей. 2. Понятие функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Теоремы о пределах функции. 3. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. 1-й и 2-й замечательные пределы. 4. Сравнение функций. Эквивалентные функции.	6
2.	2	1. Производная функции в точке, ее геометрический смысл. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. 2. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. 3. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций и функций, заданных параметрически. 4. Теоремы о среднем значении. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. 5. Многочлен Тейлора. Формула Тейлора. Примеры	10

		разложения функций по формуле Тейлора. 6. Монотонность функции. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Глобальный экстремум. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функции и построения графика.	
3.	3	1. Первообразная функция, ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: интегрирование по частям, замена переменной в неопределенном интеграле. 2. Интегрирование дробно-рациональных функций. 3. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. 4. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. 5. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. 6. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Признаки сходимости несобственных интегралов: признаки сравнения, признак абсолютной сходимости. 7. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии и физики.	12
4.	4	1. Понятие функции нескольких переменных (ФНП). Частные и полное приращения ФНП. Предел и непрерывность ФНП. 2. Частные производные ФНП. Полный дифференциал ФНП. Производная сложной функции. 3. Производная по направлению, ее свойства. Градиент ФНП, его свойства. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 4. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. 5. Экстремум ФНП (локальный, условный, глобальный). Метод множителей Лагранжа.	4
		Всего	**32**

1.4.Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	1	Вычисление пределов	4
2		Непрерывность функции. Точки разрыва	2
3	2	Дифференцирование сложной функции	2
4		Логарифмическая производная. Дифференцирование неявных функций; функций, заданных параметрически. Касательная и нормаль.	2
5		Производные и дифференциалы высших порядков.	2
6		Правило Лопиталя.	2
7		Формула Тейлора.	2
8		Исследование функций и построение графиков	4
9	3	Интегрирование методом подведения под знак дифференциала	2
10		Интегрирование по частям	2

11		Интегрирование дробно-рациональных функций	2
12		Интегрирование тригонометрических функций	2
13		Интегрирование иррациональных функций	2
14		Вычисление определенных интегралов по частям и заменой переменной	2
15		Приложения определенного интеграла в геометрии	2
16		Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	4
17	4	Область определения, предел и непрерывность ФНП	2
18		Дифференцирование ФНП (частные производные и дифференциалы, полный дифференциал, применение полного дифференциала в приближенных вычислениях). Дифференцирование сложной ФНП; функции, заданной неявно.	2
19		Градиент, производная по направлению, касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
20		Экстремум ФНП	4
		Всего	**48**

4.1.Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:
– контрольные работы:

1. Контрольная работа № 1 «Дифференцирование».
2. Контрольная работа № 2 «Интегрирование».
3. Контрольная работа № 3 «Дифференцирование ФНП».

– типовые расчеты:

1. Типовой расчет №1 «Пределы».
2. Типовой расчет №2 «Интегралы».

Примечание: Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости студентов и их промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля), их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 1 семестр - экзамен.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

1. Царькова Е.В. Математический анализ : учебное пособие / Царькова Е.В.. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2022. — 233 c. — ISBN 978-5-93916-974-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126119.html.
2. Математический анализ. Задачи и упражнения. В 3 частях. Ч.1 : учебное пособие / И.Л. Васильев [и др.].. — Минск : Вышэйшая школа, 2022. — 296 c. — ISBN 978-985-06-3477-1 (ч.1), 978-985-06-3484-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/129986.html.

б) дополнительная литература

1. Левяков С.В. Математический анализ. Практикум : учебное пособие / Левяков С.В., Шумский Г.М.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 172 c. — ISBN 978-5-7782-4714-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126566.html.

2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения : учебное пособие / В.В. Власов [и др.].. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 375 c. — ISBN 978-5-4497-0657-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97549.html.
3. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2021.— 304 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20266.
4. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2021. — 397 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35481

в) методические указания

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. – Режим доступа: http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС. – Режим доступа: http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: http://нэб.рф
4. Мировая цифровая библиотека. – Режим доступа: http://www.wdl.org/ru/
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/
6. Журнал «Теория вероятностей и ее применения». – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/tvp
7. Открытое образование. Курсы ведущих вузов России. – Режим доступа: https://openedu.ru/
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: http://window.edu.ru/
9. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://elibrary.ru
10. The R Project for Statistical Computing. – Режим доступа: https://www.r-project.org/

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office Standard 2007 (Лицензионное ПО).
2. Doctor Web Enterprise Suite (Лицензионное ПО).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

2. Практические занятия

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

3. Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства
по дисциплине

Математический анализ
наименование – полностью

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(шифр, наименование – полностью)

профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирование компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1.	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	З 1. Знать основы математического анализа.	Контрольные работы № 1, 2, 3 Типовые расчеты № 1, 2 Экзамен
2.	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	У 1. Использовать методы и средства математического анализа для решения различных задач прикладного характера. У 2. Использовать методы математического анализа при изучении дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального цикла.	Контрольная работа № 2, 3. Типовой расчет № 2 Экзамен
3.	ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Н 1. Владеть навыками использования математического аппарата для моделирования и исследования технических задач.	Контрольная работа № 3. Типовой расчет №2 Экзамен

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: **экзамен**
***Представление в ФОС*:** перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Последовательность, предел последовательности.
2. Понятие функции. Способы задания. Алгебраические функции. Сложная функция.
3. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
4. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Свойства.
5. Теоремы о пределах. Правила предельного перехода.
6. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке.
7. Первый замечательный предел.
8. Предел последовательности $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$. Второй замечательный предел.
9. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
10. Производная функции в точке. Определение, примеры.
11. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Связь между дифференцируемостью и непрерывность функции в точке.
12. Геометрический смысл производной и дифференциала. Касательная и нормаль к графику функции.
13. Правила дифференцирования функции, связанные с арифметическими операциями.
14. Производная и дифференциал сложной функции. Обратная функция. Производная обратной функции.
15. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
16. Дифференцирование неявных функций и функций, заданных параметрически.
17. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
18. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
19. Многочлен Тейлора. Формула Тейлора. Примеры разложения функций по формуле Тейлора.
20. Монотонность функции. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой.
21. Первообразная, ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства.
22. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Замена переменной в неопределенном интеграле.
23. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
24. Интегрирование дробно-рациональных функций.
25. Интегрирование иррациональных функций.
26. Интегрирование тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки.
27. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла Определение определенного интеграла.
28. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
29. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
30. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов.
31. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
32. Приложение определенного интеграла к вычислению длины дуги.
33. Приложение определенного интеграла к вычислению объема тела.
34. Приложение определенного интеграла к задачам физики.
35. ФНП. Основные понятия, способы задания. Линии и поверхности уровня. Приращение ФНП. Предел и непрерывность ФНП.
36. Дифференцируемость ФНП. Частные производные, полный дифференциал ФНП.
37. Геометрический смысл частных производных и полного дифференциала ФНП.

38. Производная сложной ФНП. Дифференцирование функций, заданных неявно.
39. Производные и дифференциалы ФНП высших порядков. Формула Тейлора.
40. Производная по направлению, ее свойства.
41. Градиент ФНП, его свойства. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
42. Экстремум ФНП.

Примерный вариант экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
Кафедра ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Экзаменационный билет
по математическому анализу

1. Последовательность, предел последовательности.
2. Приложение определенного интеграла к вычислению длины дуги.
3. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x\cos x dx}{\sin^3 x}$.
4. Найти асимптоты и построить график функции $y = \frac{3x^2 - 10}{3 - 2x}$.

Утвержден на заседании кафедры ____
____20__г. Протокол №_____
Заведующий кафедрой ПМИиИТ _____И.Г. Русяк

При проведении диагностики освоения компетенций и оценки минимального уровня знаний могут быть использованы тестовые материалы:

1) Найти значение предела $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin 2x}{tg\, x}$:
2) Найти значение предела $\lim\limits_{x\to\infty} \left(1 + \frac{1}{4x}\right)^x$: .
3) Найти значение предела $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 3x + 2}$:
4) Если функция дифференцируема в точке, то она _____в ней;
5) Производная функции $y = \sin^2 x$ равна
6) Производная функции $y = \ln^2 x$ равна
7) Найти общий вид первообразных функции $y = \frac{1}{2} e^{-2x}$
8) Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$ равен
9) Неопределённый интеграл $\int 3^{3x} dx$ равен
10) Определённый интеграл $\int\limits_{-1}^{1} x^3 dx$ равен
11) Определённый интеграл $\int\limits_{-1}^{1} \sin x\, dx$ равен:
12) Частная производная первого порядка по y функции двух переменных $z = e^{xy}$ равна:

13) Частная производная первого порядка по y функции двух переменных $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$ равна:

14) Смешанные частные производные второго порядка функции $z = x^2 y^3$ равны:

15) Полный дифференциал dz функции $z = \ln\left(x^2 + y^2\right)$ имеет вид

1) Среди перечисленных вариантов ответа выбрать значение предела $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{x^2 + 2x - 6}{3x^2 - 6x - 7}$:

а) $-\infty$; б) ∞; в) $\frac{1}{3}$; г) 0.

2) Производная функции $y = e^{x^2}$ равна а) $y' = e^{x^2}$; б) $y' = 2e^{x^2}$; в) $y' = 2xe^{x^2}$; г) $y' = 2xe^{x}$.

3) Укажите среди перечисленных вариантов ответа общий вид первообразных функции $y = \frac{1}{2}\sin 2x$:

а) $y = -\frac{1}{4}\cos 2x + C$; б) $y = -\frac{1}{4}\cos x + C$; в) $y = \frac{1}{4}\cos x + C$; г) $y = \frac{1}{4}\cos 2x + C$.

4) Среди предложенных вариантов ответа выберите значение площади фигуры, ограниченной линиями $y = 0, x = 0, y = \cos x$:а) 0; б) $\frac{\pi}{2}$; в) 1; г) π.

5) Частная производная первого порядка по z функции трёх переменных $w = \ln(xyz)$ равна:

а) $w'_z = \frac{1}{x}$; б) $w'_z = \frac{1}{y}$; в) $w'_z = \frac{1}{z}$; г) $w'_z = \frac{1}{xyz}$

Ответы

1) (2)

2) ($e^{-\frac{1}{4}}$)

3) (2)

4) (непрерывна)

5) $y' = 2\sin x \cdot \cos x$

6) $y' = \frac{2\ln x}{x}$

7) $(y = -\frac{1}{4}e^{-2x} + C)$

8) $(3\sqrt[3]{x} + C)$;

9) $(\frac{3^{3x}}{3\ln 3} + C)$;

10) (0)

11) (0)

12) $(z'_y = xe^{xy})$;

13) $z'_y = -\frac{2y}{(x^2 + y^2)^2}$;

14) $z'_{xy} = 6xy^2$;

15) $dz = \frac{2x}{x^2 + y^2}dx + \frac{2y}{x^2 + y^2}dy$

1) (в)

2) (в)
3) (а)
4)(в)

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: **контрольная работа**
***Представление в ФОС*:** набор вариантов заданий
Варианты заданий:

Контрольная работа №1 «Дифференцирование»

1. Найти производную $\frac{dy}{dx}$
   a) $y = \frac{3}{\sqrt[3]{cos^4 x}} - 2e^{arctg\sqrt{x}}$;
   b) $y = ln\,(tg\,\frac{x^2-2x-1}{x^2+3})$;
   c) $y = (sin3x + (\cos 4x - 2^{arcsinx})^2)^{10}$;
   d) $y = (x^2+4)^{lnx}$.
2. Функция y задана параметрически уравнениями $\begin{cases} x = \frac{t}{t^2+1}, \\ y = \frac{t^2}{t^2+1}. \end{cases}$
   a) Найти $\frac{dy}{dx}$, $\frac{d^2y}{dx^2}$.
   b) Написать уравнения касательной и нормали к графику функции y в точке $t_0 = 1$.
3. Вычислить приближенно $\cos 63^\circ$.
4. $y = xe^{-x}$. Найти $y^{(20)}$.
5. Функция y задана неявно уравнением $xy^2 + ysinx - 2x + 3y = 0$. Найти $\frac{dy}{dx}$.
6. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{2-x^2}{\sqrt{9x^2-4}}$.
7. Построить график функции с помощью производной первого порядка $y = 3\sqrt[3]{(x-1)^2} - 2x + 6$.

Контрольная работа №2 «Интегрирование»
Найти неопределенные интегралы
1) $\int \frac{4x^3 - 11x + 4}{x^3 + 2x^2 + x} dx$; 2) $\int \frac{x+1}{\sqrt{4x - x^2}} dx$; 3) $\int (x+1)\sqrt{x^2 + 2x}dx$; 4) $\int arctg\sqrt{2x-1}dx$;
5) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{9 + x^2}}$; 6) $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}(\sqrt[3]{x^2}+1)}$; 7) $\int \cos^2 x \sin^2 3x dx$.

Контрольная работа №3 «Дифференцирование ФНП»
1. Вычислить $\lim\limits_{x,y\to 0} \frac{x^2 + y}{\sqrt{9 + x^2 + y} - 3}$.
2. Найти область определения функции $z = \ln x \cdot \ln y \cdot \sqrt{1 - x - y}$.
3. $z = \frac{x^4}{2 - y^2}$, $d^2 z = ?$
4. $x^2 + \sin z + x \sin y - yzx = 0$, $dz = ?$

5. $z = xy, \quad x = e^u(v+1), \quad y = \frac{v}{u}$. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$.

6. Найти производную функции $z = arctg\frac{y}{x}$ в точке $M\left(\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, по направлению луча, образующего с осями координат равные углы.

7. $z = 3x^2y + y^3 - 12x - 15y + 3.$ Найти: а) экстремум функции z; б) наибольшее и наименьшее значения функции z в области: $x \ge 0, \quad y \le 0, \quad x - y \le 1.$

Наименование: Типовой расчет.
***Представление в ФОС*:** перечень заданий и вопросов к защите
Варианты заданий:

Типовой расчет №1 «Пределы»

Задача 1. Доказать, что $\lim_{n\to\infty} a_n = a$ (указать $N(\varepsilon)$), $a_n = \frac{2n^3}{n^3 - 2}$, $a = 2$.

Задача 2. Вычислить предел числовой последовательности

1) $\lim_{n\to\infty} \frac{(2n+1)^2 - (n+1)^2}{n^2 + n + 1}$, 2) $\lim_{n\to\infty} \frac{n^6\sqrt{n} + \sqrt[3]{n^{10}+1}}{(n+\sqrt[4]{n})\sqrt[3]{n^3-1}}$, 3) $\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{(n^2+5)(n^4+2)} - \sqrt{n^6 - 3n^3 + 5}}{n}$,

4) $\lim_{n\to\infty}\left(\frac{2+4+\ldots+2n}{n+3} - n\right)$, 5) $\lim_{n\to\infty}\left(\frac{4n^2+4n-1}{4n^2+2n+3}\right)^{1-2n}$, 6) $\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt{n^2+3n-1} + \sqrt[3]{2n+1}}{n + 2\sin n}$.

Задача 3. Доказать (найти $\delta(\varepsilon)$), что: $\lim_{x\to 1/3} \frac{15x^2 - 2x - 1}{x - 1/3} = 8$.

Задача 4. Доказать, что $f(x) = 5x^2 + 5$ функция непрерывна в точке $x_0 = 8$ (найти $\delta(\varepsilon)$).

Задача 5. Вычислить предел функции

1) $\lim_{x\to 3} \frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^3 - 5x^2 + 3x + 9}$, 2) $\lim_{x\to 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x^2-9}}$, 3) $\lim_{x\to 0} \frac{2x\sin x}{1 - \cos x}$, **5)** $\lim_{x\to\pi} \frac{\sin(x^2/\pi)}{2\sqrt{\sin x + 1} - 2}$, 6) $\lim_{x\to 0} \frac{2^{3x} - 5^{3x}}{\sin 7x - 2x}$, 7) $\lim_{x\to 1} \frac{e^x - e}{\sin(x^2 - 1)}$, 8) $\lim_{x\to 0}\left(\frac{1 + x^2 \cdot 2^x}{1 + x^2 \cdot 5^x}\right)^{1/\sin^3 x}$, 9) $\lim_{x\to 0}\left(\frac{x^3 + 4}{x^3 + 9}\right)^{1/(x+2)}$,

10) $\lim_{x\to 1}\left(\frac{2x-1}{x}\right)^{\frac{\ln(3+2x)}{\ln(2-x)}}$, 11) $\lim_{x\to 1}\left(\frac{e^{2x} - e^2}{x-1}\right)^{x+1}$.

Вопросы к защите

1. Понятие числовой последовательности.
2. Определение предела числовой последовательности на языке «$\varepsilon - N(\varepsilon)$».
3. Сходящаяся последовательность.
4. Расходящаяся последовательность.
5. Ограниченная сверху (снизу) последовательность. Ограниченная последовательность.
6. Бесконечно малая последовательность.
7. Бесконечно большая последовательность.
8. Теорема Вейерштрасса сходимости числовых последовательностей
9. Определение предела функции в точке на языке «ε».
10. Односторонние пределы функции.

11. Понятие функции, ограниченной в окрестности точки.
12. Теорема об ограниченности функции, имеющей предел.
13. Понятие о бесконечно большой функции.
14. Понятие о бесконечно малой функции.
15. Теоремы о бесконечно малых функциях.
16. Теорема о пределе суммы функций.
17. Теорема о пределе произведения функций.
18. Теорема о пределе частного.
19. Правила предельного перехода в неравенствах.
20. Первый замечательный предел.
21. Второй замечательный предел.
22. Сравнение бесконечно малых функций.
23. Определение эквивалентных функций.
24. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций.

Типовой расчет №2 «Интегралы»

1. Найти неопределенные интегралы.

1) $\int \frac{x\cos x dx}{\sin^3 x}$, 2) $\int \frac{1-\sqrt{x}}{\sqrt{x}(x+1)}dx$, 3) $\int \frac{2x^3-40x-8}{x(x+4)(x-2)}dx$ 4) $\int \frac{\sqrt[5]{1+\sqrt[3]{x}}}{x\sqrt[5]{x^2}}dx.$

2. Вычислить определенные интегралы.

1) $\int_2^9 \frac{xdx}{\sqrt[3]{x-1}}$, 2) $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x dx}{\sqrt{5+3\sin x}}$, 3) $\int_0^{\arccos(1/\sqrt{6})} \frac{3\,\mathrm{tg}^2 x-1}{\mathrm{tg}^2 x+5}$, 4) $\int_0^{2\pi} \sin^4 3x\cos^4 3x\,dx$,

3. Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций.

$x = 4-(y-1)^2,\ x = y^2-4y+3.$

4. Вычислить площади фигур, ограниченных линиями, заданными в полярных координатах. $r = 6\sin\varphi,\quad r = 4\sin\varphi.$

5. Вычислить длины дуг кривых, заданных параметрическими уравнениями.

$$\begin{cases} x = (t^2-2)\sin t + 2t\cos t, \\ y = (2-t^2)\cos t + 2t\sin t, \end{cases} \quad 0 \le t \le \pi.$$

6. Вычислить объемы тел, ограниченных поверхностями.

$\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{196}=1,\ z=7,\quad z=0.$

Вопросы к защите

1. Понятие первообразной функции. Свойства первообразных.
2. Неопределенный интеграл, его свойства.
3. Таблица неопределенных интегралов.
4. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
5. Разложение дробной рациональной функции на простейшие дроби.
6. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.
7. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
8. Интегрирование иррациональных выражений.
9. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.
10. Основные свойства определенного интеграла.
11. Теорема о среднем.
12. Производная определенного интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона – Лейбница.

13. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
14. Интегрирование биномиальных дифференциалов.
15. Вычисление площадей плоских фигур.
16. Определение и вычисление длины кривой, дифференциал длины дуги кривой.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

1 семестр

Разделы дисциплины	**Форма контроля**	**Количество баллов**	
		min	**max**
1	Типовой расчет № 1	12	20
2	Контрольная работа № 1	12	20
3	Контрольная работа № 2	12	20
3	Типовой расчет № 2	12	20
4	Контрольная работа № 3	12	20
	Итого	**60**	**100**

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	**Показатели выставления минимального количества баллов**
Контрольная работа	Правильно решено не менее 60% заданий.
Типовой расчет	Типовой расчет выполнена в полном объеме. Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите типового расчета, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Итоговые оценки по дисциплине могут быть выставлены на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	**Набрано баллов**
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	0-59

Если сумма набранных баллов менее 60 баллов – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации. Если сумма баллов составляет от 60 до 89 баллов, обучающийся допускается до экзамена. Если сумма баллов составляет от 90 до 100 баллов, обучающийся автоматически получает оценку «отлично». Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса и 2 задачи. Промежуточная аттестация проводится в письменной форме по билетам с последующим собеседованием. Время на подготовку – 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	**Критерии оценки**
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программе, умение самостоятельно решать задач (выполнять задания), способность аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знания основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.