

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шиломаева Ирина Алексеевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 25.03.2026 07:14:51
Уникальный программный ключ:
8b264d3408be5f4f2b4acb7cfae7e625f7b6d62e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Тучковский филиал Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ
заместитель директора по УВР
_____ О.Ю. Педашенко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.02 Математический анализ

Направление подготовки

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Профиль подготовки

Государственная и муниципальная служба

Квалификация (степень)
выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Математический анализ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1016 от 13 августа 2020 года (зарегистрирован в Минюсте России 27 августа 2020 г. № 59497).

Организация-разработчик: Тучковский филиал Московского политехнического университета

Разработчик:

Извекова К. В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К основным целям освоения дисциплины «Математический анализ» следует отнести:

- формирование личности студента, его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить;
- знакомство с фундаментальными методами исследования, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития явлений и процессов.

К основным задачам освоения дисциплины «Математический анализ» следует отнести:

- развитие навыков математического мышления студентов;
- овладение методов исследования и решения математических задач;
- выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математический анализ» является частью Модуля «Математические и естественно-научные дисциплины» и относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, согласно ФГОС ВО для направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Планируемые результаты обучения
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки.</p>	<p>Знать: основы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов, необходимые для задач анализа окружающего мира.</p> <p>Уметь: использовать методы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов для анализа задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками применения математического аппарата для осуществления профессиональных задач.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах
Общая трудоемкость дисциплины	144 (4 зачетных единиц)
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	36
Аудиторная работа (всего), в том числе:	36
Лекции	8
Семинары, практические занятия	28
Лабораторные работы	-
Внеаудиторная работа (всего):	108
в том числе: консультация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	108
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Экзамен

4.2 Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Компетенции
		Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Курсовая работа	Контрольная работа	
			Лекции	Лабораторные работы	Практические/семинарские занятия				
Тема 1 «Предел числовой последовательности и предел функции»	1	25	1	-	4	20	-	-	УК-1
Тема 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	1	28	2	-	6	20	-	-	УК-1
Тема 3 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	1	28	2	-	6	20	-	-	УК-1
Тема 4 «Функции нескольких переменных.»	1	25	1	-	4	20	-	-	УК-1
Тема 5 «Числовые и функциональные ряды»	1	25	1	-	4	20	-	-	УК-1
Тема 6. «Дифференциальные уравнения»	1	13	1		4	8	-	-	УК-1
Итого по дисциплине		144	8	-	28	108	-	-	-

4.3 Содержание дисциплины «Математический анализ» по темам

Тема 1 «Предел числовой последовательности и предел функции»

Последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.

Практическое занятие

Решение задач. Выполнение кейс-задания

Тема 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила и формулы вычисления производных. Дифференцируемость и дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Условия постоянства и монотонности функции. Экстремум функции. Необходимые условия и достаточные условия. Исследование выпуклости функции. Точка перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Практическое занятие

Решение задач. Выполнение кейс-задания

Тема 3 «Интегральное исчисление функции одной переменной»

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства. Методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства.

Интеграл с переменным пределом интегрирования. Формула Ньютона – Лейбница. Приложения определенного интеграла в геометрии и механике.

Несобственные интегралы, их основные свойства.

Практическое занятие

Решение задач. Выполнение кейс-задания

Тема 4 «Функции нескольких переменных.»

Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные производные. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Касательная к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. неявно заданные функции. Дифференцирование неявно заданной функции. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Практическое занятие

Решение задач. Выполнение кейс-задания

Тема 5 «Числовые и функциональные ряды»

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования сходимости положительных рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.

Функциональные ряды. Область сходимости. Функциональные свойства суммы ряда. Степенные ряды. Радиус сходимости. Функциональные свойства суммы степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье. Гармонический анализ. Ортогональная система функций. Обобщенный ряд Фурье

Практическое занятие

Решение задач. Выполнение кейс-задания

Тема 6. «Дифференциальные уравнения»

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее решение и общий интеграл. Особые решения. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения n -ого порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами. Решение дифференциальных уравнений в степенных рядах. Метод неопределенных коэффициентов. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия. Задача Коши и краевая задача. Решение линейных однородных и неоднородных систем обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Практическое занятие

Решение задач. Выполнение кейс-задания

4.4. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ,

связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем занятий в форме практической подготовки составляет 28 часов.

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Коды компетенции
Практическое занятие 1	Тема 1 «Предел числовой последовательности и предел функции»	4	Решение задач. Выполнение кейс-задания	УК-1
Практическое занятие 2	Тема 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	6	Решение задач. Выполнение кейс-задания	УК-1
Практическое занятие 3	Тема 3 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	6	Решение задач. Выполнение кейс-задания	УК-1
Практическое занятие 4	Тема 4 «Функции нескольких переменных»	4	Решение задач. Выполнение кейс-задания	УК-1
Практическое занятие 5	Тема 5 «Числовые и функциональные ряды»	4	Решение задач. Выполнение кейс-задания	УК-1
Практическое занятие 6	Тема 6. «Дифференциальные уравнения»	4	Решение задач. Выполнение кейс-задания	УК-1

4.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 108 часов.

Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание контрольной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета, экзамена.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой

инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;

- развитию исследовательских умений студентов.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов филиала:

- библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет;

- аудитории для самостоятельной работы.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;

- объективность контроля;

- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);

- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;

- организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе;

- обсуждение результатов выполненной работы на занятии;

- проведение письменного опроса;

- проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования;

- организация и проведение собеседования с группой.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 (фонд оценочных средств) к рабочей программе дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 401 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534- 07001-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468633>
2. Сухотин, А. М. Высшая математика. Альтернативная методология преподавания : учебное пособие для вузов / А. М. Сухотин, Т. В. Тарбокова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6517-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490251>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490994>
4. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02150-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491316>
5. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 281 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-03009-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488877>

6. Дунаев, А. С. Специальные функции в 2 ч. Часть 1 : справочник для вузов / А. С. Дунаев, В. И. Шлычков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 417 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07664-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492233>

7. Корниенко, Н. А. Высшая математика : учебно-методическое пособие / Н. А. Корниенко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175718>

Дополнительная литература:

1. Комплексные числа : учебно-методическое пособие / составитель Н. В. Старковская. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130711>

2. Бунин, А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения : учебное пособие / А. И. Бунин. — Курск : Курская ГСХА, 2015. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134799>

Интернет ресурсы:

1. <http://eek.diary.ru/p48574979.htm> – электронный адрес сайта по математике.
2. <http://eek.diary.ru/p48039823.htm> – электронный адрес сайта по математике.
3. <http://eek.diary.ru/p67723918.htm> – электронный адрес сайта по математике.

Медиамаериалы:

1. Жизнь по законам математики | Вопрос науки // Наука 2.0 — <https://youtu.be/47yKt4xy7iM>
2. МОЖНО ЛИ ДОВЕРЯТЬ МАТЕМАТИКЕ? | IQ // SciOne — <https://youtu.be/ZTZjFz8HPUM>
3. Всё про прямоугольный треугольник за 15 минут // Борис Трушин — <https://youtu.be/AУc2zwzH6dw>
4. Всё про рациональные числа за 10 минут // Борис Трушин — <https://youtu.be/qvRk8Y1yHJI>
5. Декартовы координаты на плоскости. Расстояние между точками // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/aGcnWtWQV1s>
6. Координаты на плоскости // Павел Бердов — <https://youtu.be/zXashxzT87Q>

7. Множества. Числовые поля // Судоплатов Сергей Владимирович — <https://youtu.be/bKtQ5EJXAec>
8. Множество действительных чисел // Борис Трушин — <https://youtu.be/6hwENpOqKP0>
9. Системы координат // dU / dV stud — <https://youtu.be/TFg2wkcZi08>
10. Теорема Пифагора // Маткульт-привет! :: Алексей Савватеев и Ко — <https://youtu.be/Xdc8WWFURA8>
11. Понятие числа. Часть 1. Натуральные числа. Целые числа // InternetUrok.ru — <https://youtu.be/EBv4v1ODG1E>
12. Понятие числа. Часть 2. Дроби. Рациональные числа // InternetUrok.ru — <https://youtu.be/0Zu6hZxtPD8>
13. Вычисление определителя при помощи перестановок // Павел Шестопапов — <https://youtu.be/WvIgKvCKxJ4>
14. Как вычислять определители 2 и 3 порядков? // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/ruqkk5-zYTo>
15. Матричный метод решения систем линейных уравнений // Павел Шестопапов — <https://youtu.be/SsvQY-ttBQk>
16. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений // Павел Шестопапов — <https://youtu.be/evDUMzR5TXQ>
17. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений 2 // Павел Шестопапов — <https://youtu.be/sS87yjF-7Ew>
18. Метод Крамера решения системы линейных уравнений // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/0i iq32aUqBw>
19. Обратная матрица // Павел Бердов — <https://youtu.be/MjSQzo7dXok>
20. Определитель матрицы // Павел Бердов — <https://youtu.be/k5fPjn0IVsE>
21. Простейшие линейные уравнения // Павел Бердов — <https://youtu.be/3Mfo0fpHPzM>
22. Системы линейных уравнений // Судоплатов Сергей Владимирович — <https://youtu.be/Bfaz6Cy32CA>
23. Системы линейных уравнений // Павел Шестопапов — <https://youtu.be/SrjCnsNQpwY>
24. Канонический вид кривой 2 (второго) порядка доступно и просто // Высшая математика доступно и просто — <https://youtu.be/wDW5JwrAQIE>
25. Декартова система координат // Павел Шестопапов — <https://youtu.be/40txOsyckhA>
26. Уравнение прямой на плоскости // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/-0E-5uRworY>

27. Уравнение прямой: метод трёх точек // Павел Бердов — <https://youtu.be/ККаммаорXk8>
28. Уравнения прямой на плоскости // Судоплатов Сергей Владимирович — <https://youtu.be/kI7Q8d-WpRo>
29. Эллипс, парабола и гипербола. Конические сечения // Борис Трушин — <https://youtu.be/qTzbHGuwYK0>
30. Бином Ньютона // Маткульт-привет! :: Алексей Савватеев и Ко — <https://youtu.be/YXYQmxLDtMw>
31. Всё про прогрессии за 15 минут // Борис Трушин — <https://youtu.be/lZRY6sbyWG8>
32. Предел последовательности // Борис Трушин — <https://youtu.be/ZmwdHAhVsPM>
33. Предел числовой последовательности — определение и примеры // Павел Бердов — https://youtu.be/dMVR_xyiI7U
34. Свойства пределов последовательностей, связанные с неравенствами // Борис Трушин — <https://youtu.be/WTjfi-eqL7E>
35. Треугольник Паскаля 1. Построение «сверху вниз» // GetAClass - Просто математика — <https://youtu.be/0bhpfZgZIAk>
36. Треугольник Паскаля 4. Формула бинома // GetAClass - Просто математика — https://youtu.be/WJ_ml-Aixj4
37. График функции, содержащей модуль // Павел Бердов — <https://youtu.be/s7G25pBnUK8>
38. Задания на область значений функции // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/yHbQticz7to>
39. Как построить график функции // Борис Трушин — <https://youtu.be/HHd5v-ne6Oc>
40. Квадратичная функция и её график // Павел Бердов — <https://youtu.be/4M-NUGZmTiU>
41. Обратная функция // Борис Трушин — <https://youtu.be/LQZa7vPkqgc>
42. Основные элементарные функции. Решение заданий // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/LpKilIYAq-I>
43. Что такое область определения функции и как её найти // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/yOfQMvzv1ms>
44. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Понятие предела функции // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/bxqjufIBF1I>
45. Непрерывность функции в точке. Непрерывность многочленов // Борис Трушин — <https://youtu.be/nXUEw07DWkw>

46. Определение предела функции. Решение задач // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/VrPfmLryri0>
47. Предел функции. Определение предела функции "по Коши" и "по Гейне" // Борис Трушин — <https://youtu.be/UzfAt6DoN3E>
48. Предел функции. Теоремы о пределах // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/K-5jNtzN3tI>
49. Свойства пределов функции // Борис Трушин — <https://youtu.be/Nx2GqsolBQ0>
50. Точки разрыва. Функции Дирихле и Римана. Разрывы монотонных функций // Борис Трушин — <https://youtu.be/mxP1Ig2Ejvw>
51. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке // Павел Бердов — <https://youtu.be/BjinC6cN2ds>
52. Признаки возрастания и убывания функции // Павел Бердов — <https://youtu.be/H8QdnSLbzAA>
53. Производная произведения и частного // Павел Бердов — <https://youtu.be/ArR5jIHNCr0>
54. Производная сложной функции // Павел Бердов — <https://youtu.be/SoBfRUUp8ofQ>
55. Производная. Начало // Борис Трушин — <https://youtu.be/sSnyhOXFLqc>
56. Простейшие правила вычисления производных // Павел Бердов — <https://youtu.be/8QMq7sd5-h4>
57. Уравнение касательной // Павел Бердов — <https://youtu.be/eEgRt98rFQ0>
58. Что такое производная функции? // Павел Бердов — https://youtu.be/OO2RUE6_YD0
59. Замена переменной в неопределённом интеграле // Павел Бердов — <https://youtu.be/RvCDg4K1oKM>
60. Интегрирование по частям // Павел Бердов — https://youtu.be/cu8SYqWKz_E
61. Несобственные интегралы // Павел Шестопалов — https://youtu.be/0c2hvhso3_M
62. Определённый интеграл — понятие и вычисление // Павел Бердов — <https://youtu.be/MkNG1ueZmYc>
63. Производная и интеграл // InternetUrok.ru — https://youtu.be/ArJ_JGY10DY
64. Таблица первообразных // Павел Бердов — <https://youtu.be/2jRwT6LB2Pc>
65. Формула Ньютона-Лейбница. Что такое первообразная и интеграл // Борис Трушин — <https://youtu.be/2lFUgZjhOH8>
66. Что такое первообразная и неопределённый интеграл // Павел Бердов — <https://youtu.be/MHEjRCZ7q7E>

67. Что такое первообразная функции? // Павел Бердов — <https://youtu.be/B5UTLOMzYBM>
68. Условный экстремум и функция Лагранжа // Павел Бердов — https://youtu.be/nZMbh_8Vlr0
69. Функции нескольких переменных. Введение в понятие // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/dmM3-NvDKt8>
70. Функции нескольких переменных. График функции нескольких переменных // Павел Шестопалов — <https://youtu.be/bZmQZQMMckY>
71. Частные производные // Павел Бердов — https://youtu.be/c_dsX6KErTQ
72. Как научиться решать задачи на вероятность? // Борис Трушин — <https://youtu.be/uQipw8zMjgI>
73. Классическое определение вероятности // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/ZhiEPU7D4VU>
74. Начальные сведения о математической статистике // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/lvJyQJZfgRk>
75. Понятие вероятности. Классическое определение вероятности // Видеоуроки математики — <https://youtu.be/HPaMEQxI61o>
76. Пример решения задачи по теории вероятностей // Павел Бердов — <https://youtu.be/qs2ibQDI7mc>
77. Теория вероятностей // InternetUrok.ru — <https://youtu.be/oHQfAmBv7SM>
78. Теория вероятностей 1: два кубика // GetAClass - Просто математика — <https://youtu.be/mYAfKFdr8g8>

6.2 Перечень материально-технического, программного обеспечения

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Математический анализ	Кабинет математики	Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть интернет, рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер преподавателя с выходом в сеть интернет, экран,	Microsoft Windows XP Microsoft Office Kaspersky Endpoint для бизнеса КонсультантПлюс AdobeReader Cisco WebEx Информационно-коммуникационная платформа «Сферум»

	Аудитория для самостоятельной работы	<p>мультимедийный проектор, тематические стенды, презентационный материал</p> <p>Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть интернет, многофункциональное устройство</p>	<p>Образовательная платформа https://mospolytech-tuchkovo.online/</p>
--	--------------------------------------	---	--

7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Содержание образования и условия организации обучения, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного

использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- при необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

**Фонд оценочных средств
для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении
учебной дисциплины
Б1.О.08.02
Математический анализ**

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1 «Предел числовой последовательности и предел функции»	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УИК-1.1, УИК-1.2, УИК-1.3	практические работы (отдельный материал); доклады, устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УИК-1.1, УИК-1.2, УИК-1.3	практические работы (отдельный материал); доклады, устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 3 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УИК-1.1, УИК-1.2, УИК-1.3	практические работы (отдельный материал); доклады, устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 4 «Функции нескольких переменных.»	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УИК-1.1, УИК-1.2, УИК-1.3	практические работы (отдельный материал); доклады, устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 5 «Числовые и функциональные ряды»	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УИК-1.1, УИК-1.2, УИК-1.3	практические работы (отдельный материал); доклады, устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Тема 6. «Дифференциальные уравнения»	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УИК-1.1, УИК-1.2, УИК-1.3	практические работы (отдельный материал); доклады, устный опрос, собеседование; тест, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе.

Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации. Дисциплина является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенция УК-1.. Формирования компетенции УК-1 начинается с изучения дисциплин общеобразовательной подготовки. Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе учебной практики, производственной практики, государственной итоговой аттестации, выполнении выпускной квалификационной работы. Итоговая оценка сформированности компетенции УК-1 определяется в подготовке и сдаче государственного экзамена, в выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

2.1.1. Вопросы к экзамену

1. Предел функции.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними, их свойства.
3. Основные теоремы о пределах (свойства пределов).
4. Первый замечательный предел.
5. Второй замечательный предел.
6. Односторонние пределы.
7. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные свойства непрерывных на отрезке функций
8. Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл.
9. Производные основных элементарных функций.
10. Непрерывность и дифференцируемость функции. Правила дифференцирования функции.
11. Производная сложной функции.
12. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.
13. Производные высших порядков. Производные второго порядка от неявно и параметрически заданных функций.
14. Дифференциал функции, его свойства и геометрический смысл.
15. Правило Лопиталя.

16. Условия возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.
17. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезках.
18. Выпуклость функции, точки перегиба.
19. Асимптоты кривых.
20. Функции двух переменных. Основные понятия. Предел функции.
21. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
22. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
16. Частные производные высших порядков.
23. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
24. Производная сложной функции. Полная производная.
25. Дифференцирование неявной функции.
26. Дифференциалы высших порядков.
27. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
28. Экстремум функции двух переменных. Основные понятия. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
29. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум.
30. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
31. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной).
32. Метод интегрирования по частям.
33. Понятие о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных дробей.
34. Интегрирование рациональных дробей.
35. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
36. Интегралы типа $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$. Использование тригонометрических преобразований.
37. Тригонометрическая подстановка. Интегралы типа $\int R(x; \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$.
38. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
39. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Вычисления определенного интеграла.
40. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование подстановкой (заменой переменной). Интегрирование по частям.
41. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой.
42. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения.
43. Механические приложения определенного интеграла.
44. Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.
45. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
46. Приложения двойного интеграла.
47. Общие сведения об дифференциальных уравнениях. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
48. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Уравнения

с разделяющимися переменными.

49. Однородные дифференциальные уравнения.

50. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли.

51. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

52. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.

Уравнения, допускающие понижение порядка.

53. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

54. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.

55. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка.

56. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

57. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных.

58. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

59. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному
«хорошо»	теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
«удовлетворительно»	теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки
«не удовлетворительно»	теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близких к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

2.2 ТИПОВОЕ ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

Вариант 1

№	Тестовое задание	Правильный ответ
1	Вычислить производную функции	Ответ: 1

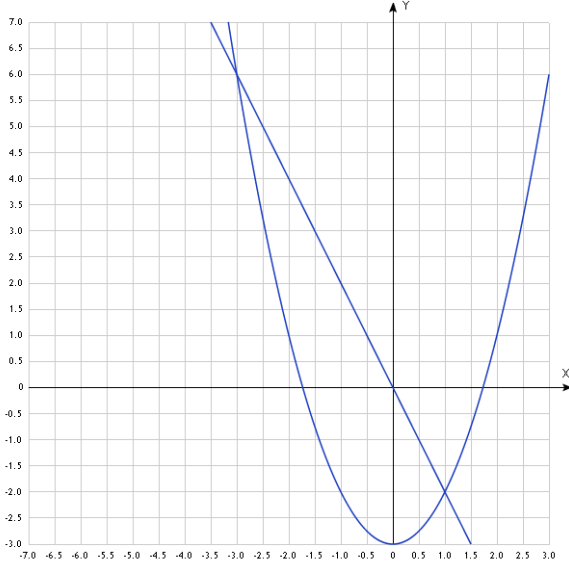
	$y = \frac{4x^3 + 5x}{x}.$ <p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>1) $8x$ 2) $8x+5$ 3) $4x+5x$ 4) $4x^2 + 5x$</p>	
2	<p>Найти неопределенный интеграл $\int 2e^{2x} dx$</p> <p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>1) $e^{2x} + C$ 2) $2e^{2x} + C$ 3) $0,5e^{2x} + C$ 4) $4e^{2x} + C$</p>	Ответ: 1
3	<p>Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными</p> $\frac{2x}{3y^2} = \frac{dy}{dx}$ <p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>1) $2x^2 = y^3 + C$ 2) $2x^2 = 3y^3 + C$ 3) $x^2 = y^3 + C$ 4) $x^2 = 3y^3 + C$</p>	Ответ:3
4	<p>Дифференциальные уравнения первого порядка бывают следующих видов:</p> <p>Выберите четыре правильных ответа.</p> <p>1) Уравнения с разделяющимися переменными 2) однородные уравнения. 3) линейные уравнения 4) уравнения, допускающие понижение порядка 5) уравнения в полных дифференциалах. 6) дифференциальные уравнения с правой частью специального вида</p>	Ответ: 1, 2, 3, 5
5	<p>Выберите ряды, которые сходятся:</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)3^n};$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n^3+1};$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{\left(\frac{n+1}{n}\right)^n};$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n};$</p>	Ответ: 1, 4, 5

$$5) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n};$$

Выберите три правильных ответа.

6	<p>Соотнесите понятия и определения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.</p>			<p>Ответ: 1-г 2-а 3-б 4-в</p>
1	<p>Если функция $f(x)$ дифференцируема на интервале (a, b) и $f'(x) > 0$ для любого x из интервала (a, b), то функция</p>	а	убывает на интервале (a, b) .	
2	<p>Если функция $f(x)$ дифференцируема на интервале (a, b) и $f'(x) < 0$ для любого x из интервала (a, b), то функция</p>	б	выпукла вниз	
3	<p>Если для любых двух значений x_1 и x_2 из интервала (a, b), выполняется неравенство: $f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) \leq \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2}$, то функция</p>	в	выпукла вверх	
4	<p>Если для любых двух значений x_1 и x_2 из интервала (a, b), выполняется неравенство: $f\left(\frac{x_1 + x_2}{2}\right) \geq \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2}$ то функция</p>	г	возрастает на интервале (a, b) .	
7	<p>Установите соответствие между пределами функций и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.</p>			<p>Ответ: 1-а 2-б 3-г 4-в</p>
1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2x^2 + 5x^4}{2 + x^2 + x^4};$	а	5	
2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + x^2 + x^6}{2 + x^2 + x^7};$	б	0	
3	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 6x^2 - x - 6}{x^2 - 3x + 2}$	в	1,5	
4	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 2x}$	г	-14	
8	<p>К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.</p>			<p>Ответ: 1-б 2-в 3-г 4-а</p>
1	$\int \frac{x^3 dx}{1 + x^8};$	а	$\frac{1}{2} \cos(1 - x^2) + C$	
2	$\int 2xe^{2x} dx$	б	$\frac{1}{4} \operatorname{arctg} x^4 + C$	

	3	$\int \frac{dx}{2x+1}$	В	$xe^{2x} - \frac{1}{2}e^{2x} + C$	
	4	$\int x \sin(1 - x^2) dx$	Г	$\frac{1}{2} \ln(2x + 1) + C$	
9	<p>Необходимо решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.</p> $y'' + 6y' + 10y = 74e^{3x}$ <p>Установите верную последовательность решения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Составляют характеристическое уравнение соответствующего однородного уравнения и решают его. 2) Составляют общее решение соответствующего однородного уравнения. 3) Находят частное решение соответствующего неоднородного уравнения 4) Суммируют общее решение соответствующего однородного уравнения и частное решение исходного неоднородного уравнения 				Ответ: 1, 2, 3, 4
10	<p>Выберите правильную последовательность действий при нахождении области сходимости степенного ряда.</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{7^n};$ <p>Выберите один правильный ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) находят радиус сходимости степенного ряда по формуле $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_n}{a_{n+1}} \right$, находят интервал сходимости из условия $x - 4 < R$ и получают интервал сходимости 2) находят радиус сходимости степенного ряда по формуле $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_n}{a_{n+1}} \right$, находят интервал сходимости из условия $x - 4 < R$, исследуют ряд на сходимость на концах интервала и окончательно получают интервал сходимости 3) находят интервал сходимости из условия $x - 4 < 7$, исследуют ряд на сходимость на концах интервала и окончательно получают интервал сходимости 				Ответ: 2
11	<p>Запишите понятие, о котором идёт речь.</p> <p>_____ — уравнение, связывающее искомую функцию одной или нескольких переменных, эти переменные и производные (или дифференциалы) различных порядков этой функции.</p>				Ответ: Дифференциальное уравнение
12	<p>Запишите понятие, о котором идёт речь.</p> <p>Функция $F(x)$ называется _____ функция функции $f(x)$ на промежутке X, если для любого x из данного промежутка X верно равенство $F'(x) = f(x)$.</p>				Ответ: Первообразная

13	<p>Запишите понятие, о котором идёт речь. Число a - это _____ функции $y = f(x)$ в точке x_0, если для любого $\varepsilon > 0$ найдётся такое число $\delta > 0$, что для любого x, удовлетворяющего условию $0 < x - x_0 < \delta$, справедливо неравенство $f(x) - a < \varepsilon$</p>	Ответ: Предел
14	<p>Запишите понятие, о котором идёт речь. Задача _____ – это нахождение частного решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям .</p>	Ответ: Коши
15	<p>Проанализируйте, верно ли выполнено следующее задание, выберите верный ответ, если нет, укажите где была допущена ошибка.</p> <p>Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. $y = x^2 - 3, y = -2x$</p> <p>Найдем точки пересечения графиков:</p> $x^2 - 3 = -2x$ $x^2 + 2x - 3 = 0$ $x = 1 \text{ или } x = -3$ <p>Выполним схематический чертеж:</p>  <p>Тогда получим:</p> $S = \int_{-3}^1 (-2x - x^2 - 3) dx = \left(-\frac{x^3}{3} - x^2 - 3x \right) \Big _{-3}^1 = \frac{-40}{3} \text{ кв. ед.}$ <p>а) решение выполнено верно б) в решении допущена ошибка при нахождении пределов интегрирования (точек пересечения графиков) в) в решении допущена ошибка при записи подынтегральной функции г) в решении допущена ошибка при непосредственном</p>	Ответ: в)

	вычисления определенного интеграла, подынтегральная функция при этом найдена верно	
16	Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3+x+6x^3}{x^3-2x+1}$	Ответ: -6
17	Определить четность функции $y = \frac{2-4x^2}{1-4x^2}$. (В ответе записать четная функция, нечетная функция или функция общего вида)	Ответ: четная функция
18	Проанализировать решение однородного дифференциального уравнения второго порядка. Верно ли выполнено решение, если нет, выбрать вариант ответа, с указанием соответствующих ошибок. Решить однородное дифференциальное уравнение второго порядка: $y'' - 7y' + 12y = 0$ Решение Составим характеристическое уравнение и решим его: $k^2 - 7k + 12 = 0$ $k_1 = 4, k_2 = 3$ Тогда: $y = C_1 \cdot e^{4x} + C_2 \cdot e^{3x}$ а) решение выполнено верно б) ошибка допущена при составлении характеристического уравнения в) ошибка допущена при вычислении корней характеристического уравнения г) ошибка допущена при составлении искомой функции	Ответ: а)
19	Вычислить $\int_0^3 (x^2) dx$	Ответ: 9
20	Найти производную функции $f(x) = x^2 + 4$ при $x = 2$	Ответ: 4

Вариант 2

№	Тестовое задание	Правильный ответ
1	Вычислить производную функции $y = 4x^3 + 5x$. Выберите один правильный ответ. 1) $12x^2 + 5x$. 2) $12x^2 + 5$. 3) $12x^2 + 5 + C$. 4) $4x^3 + 5x + C$.	Ответ: 2

2	<p>Найти неопределенный интеграл $\int 5x^4 dx$</p> <p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>1) $x^5 + C$ 2) $5x^5 + C$ 3) $x^4 + C$</p>	<p>Ответ: 1</p>				
3	<p>Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными</p> $\frac{x^2}{y^2} = \frac{dy}{dx}$ <p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>1) $x^3 = y^3 + C$ 2) $3x^3 = y^3 + C$ 3) $x^3 = 3y^3 + C$ 4) $x^2 = y^2 + C$</p>	<p>Ответ: 1</p>				
4	<p>Какими методами можно решить неопределенный интеграл?</p> <p>Выберите три правильных ответа.</p> <p>1) метод интегрирования по частям 2) метод замены переменной. 3) метод разделения переменных 4) метод непосредственного интегрирования 5) метод Гаусса 6) метод Коши</p>	<p>Ответ: 1, 2, 4</p>				
5	<p>Выберите ряды, которые расходятся:</p> <p>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)3^n}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{\left(\frac{n+1}{n}\right)^n}$; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 + 3n}{n^2 + 1}$. 5) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n}$;</p> <p>Выберите три правильных ответа.</p>	<p>Ответ: 2, 3, 4</p>				
6	<p>Соотнесите понятия и определения.</p> <p>К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.</p> <table border="1" data-bbox="284 1944 1219 2049"> <tr> <td data-bbox="284 1944 354 2049">1</td> <td data-bbox="354 1944 954 2049">Функция $f(x)$ называется чётной,</td> <td data-bbox="954 1944 1007 2049">а</td> <td data-bbox="1007 1944 1219 2049">если для любого x из области</td> </tr> </table>	1	Функция $f(x)$ называется чётной,	а	если для любого x из области	<p>Ответ: 1-б 2-а 3-г 4-в</p>
1	Функция $f(x)$ называется чётной,	а	если для любого x из области			

			определения выполняется равенство $f(-x)=-f(x)$																	
2	Функция $f(x)$ называется нечётной,	б	если для любого x из области определения выполняется равенство $f(-x)=f(x)$																	
3	Функция называется непрерывной в точке,	в	если существует такое число T , не равное нулю, что для любого x из её области определения $f(x+T) = f(x)$																	
4	Функция $y = f(x)$ называется периодической,.	г	если предел функции в этой точке совпадает со значением функции в этой же точке.																	
7	<p>Установите соответствие между пределами функций и их значениями.</p> <p>К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2 - 6x^4}{2x + x^2 - 2x^4};$</td> <td>а</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - x^2 + x^4}{2 + 4x^2 + x^8};$</td> <td>б</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\arcsin 4x};$</td> <td>в</td> <td>-0,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x} - x}{x - 2};$</td> <td>г</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>			1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2 - 6x^4}{2x + x^2 - 2x^4};$	а	3	2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - x^2 + x^4}{2 + 4x^2 + x^8};$	б	0	3	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\arcsin 4x};$	в	-0,5	4	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x} - x}{x - 2};$	г	0,5	<p>Ответ:</p> <p>1-а 2-б 3-г 4-в</p>
1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2 - 6x^4}{2x + x^2 - 2x^4};$	а	3																	
2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - x^2 + x^4}{2 + 4x^2 + x^8};$	б	0																	
3	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\arcsin 4x};$	в	-0,5																	
4	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x} - x}{x - 2};$	г	0,5																	
8	<p>К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$\int \frac{x^2 dx}{1 + x^6}$</td> <td>а</td> <td>$\ln y + C$</td> </tr> </tbody> </table>			1	$\int \frac{x^2 dx}{1 + x^6}$	а	$\ln y + C$	<p>Ответ:</p> <p>1-б 2-в 3-г 4-а</p>												
1	$\int \frac{x^2 dx}{1 + x^6}$	а	$\ln y + C$																	

	2	$\int (2x - 3)\sin x dx$	б	$\frac{1}{3} \arctg x^3 + C$	
	3	$\int \cos x \cos 7x dx$	в	$-(2x - 3)\cos x + 2\sin x + C$	
	4	$\int \frac{dy}{y}$	г	$\frac{1}{12} \sin 6x + \frac{1}{16} \sin 8x + C$	
9	<p>Необходимо решить линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами</p> $y'' + py' + qy = 0$ <p>Установите верную последовательность решения:</p> <p>1) Записывают решение ЛОДУ в виде</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y_0 = C_1 \cdot e^{k_1 \cdot x} + C_2 \cdot e^{k_2 \cdot x}$ при $k_1 \neq k_2, k_1, k_2 \in R$; • $y_0 = C_1 \cdot e^{k_0 \cdot x} + C_2 \cdot x \cdot e^{k_0 \cdot x}$ при $k_1 = k_2 = k_0, k_0 \in R$; • $y_0 = e^{\alpha \cdot x} \cdot (C_1 \cdot \cos \beta x + C_2 \cdot \sin \beta x)$ при $k_1 = \alpha + i \cdot \beta, k_2 = \alpha - i \cdot \beta$. <p>2) Записывают соответствующее характеристическое уравнение $k^2 + pk + q = 0$</p> <p>3) находят корни характеристического уравнения k_1 и k_2</p>				Ответ: 2, 3, 1
10	<p>Выберите правильную последовательность действий при решении дифференциального уравнения первого порядка.</p> $x \sqrt{3 + y^2} dx + y \sqrt{2 + x^2} dy = 0;$ <p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>1) Это уравнение с разделяющимися переменными. Для того, чтобы его решить, разделим переменные, т.е. в одну сторону перенесем все слагаемые с x, а в другую с y, интегрируем обе части (при необходимости интегрируем части отдельно), записываем полученный ответ</p> <p>2) Это уравнение с разделяющимися переменными. Переносим одно из слагаемых в другую сторону равенства, интегрируем обе части равенства, записываем полученный ответ</p> <p>3) Это уравнение с разделяющимися переменными. Для того, чтобы его решить, Интегрируем левую часть равенства, записываем полученный ответ</p>				Ответ: 1
11	<p>Запишите понятие, о котором идёт речь.</p> <p>_____ для функции. — это совокупность всех первообразных данной функции</p>				Ответ: Неопределённый интеграл
12	<p>Запишите понятие, о котором идёт речь.</p> <p>Выражение, полученное последовательным сложением членов числовой последовательности, т.е. бесконечная сумма чисел: $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$ называется</p>				Ответ: Числовой ряд
13	<p>Запишите понятие, о котором идёт речь.</p>				Ответ:

	<p>Запись вида</p> $\int_a^b f(x)dx = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sum_{i=0}^{n-1} f(\xi_i) \Delta x_i$ <p>называется _____</p>	<p>Определенный интеграл</p>
14	<p>Запишите понятие, о котором идёт речь. Дифференциальное уравнение _____ порядка — это уравнение, связывающее между собой независимые переменные, неизвестную функцию этих переменных и её первую производную.</p> <p>1) первого 2) второго 3) третьего</p>	<p>Ответ: 1)</p>
15	<p>Проанализируйте, верно ли выполнено следующее задание, выберите верный ответ, если нет, укажите где была допущена ошибка.</p> <p>Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.</p> $y = \frac{4x^3}{x^3 - 1}$ <p>Решение</p> <p>1. Область определения:</p> $x^3 - 1 \neq 0$ $x \neq 1$ $x \in (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$ <p>2. Определим четность и периодичность функции:</p> $y(-x) = \frac{-4x^3}{-x^3 - 1}$ $-y(x) = \frac{-4x^3}{x^3 - 1}$ <p>Т.о. функция ни четная ни нечетная. Не периодична.</p> <p>3. Найдем точки пересечения с осями координат:</p> <p>$x = 0$ тогда $y = 0 \Rightarrow (0; 0)$ – точка пересечения с осями координат</p> <p>4. Найдем асимптоты графика:</p> <p>а) Вертикальные асимптоты</p> $x = 1$	<p>Ответ: а)</p>

б) горизонтальные асимптоты:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} y(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3}{x^3 - 1} = 4$$

$$y = 4$$

в) наклонные асимптоты

для этого нужно найти соответствующие коэффициенты:

$$k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{y(x)}{x} = 0$$

$$b = \lim_{x \rightarrow \infty} (y(x) - kx) = 4$$

Тогда:

$$y = 4$$

Т.е. наклонная совпадает с горизонтальной.

5. Определим промежутки возрастания и убывания функции, а также максимумы и минимумы. Для этого найдем производную функции и приравняем ее к нулю:

$$y' = \left(\frac{4x^3}{x^3 - 1} \right)' = \frac{12x^5 - 12x^2 - 12x^5}{(x^3 - 1)^2} = \frac{-12x^2}{(x^3 - 1)^2}$$

$$y' = 0$$

Тогда

$$x = 0$$

Получаем:

	$(-\infty; 0)$	0	$(0; 1)$	1	$(1; +\infty)$
y'	-		-		-
y	убывает	0	убывает	-	убывает

6. Определим выпуклость графика функции. Найдем вторую производную:

$$y'' = \frac{(-24x) \cdot (x^3 - 1)^2 + 12x^2 \cdot 2 \cdot (x^3 - 1) \cdot 3x^2}{(x^3 - 1)^4} =$$

$$= \frac{24x(2x^3 + 1)}{(x^3 - 1)^3}$$

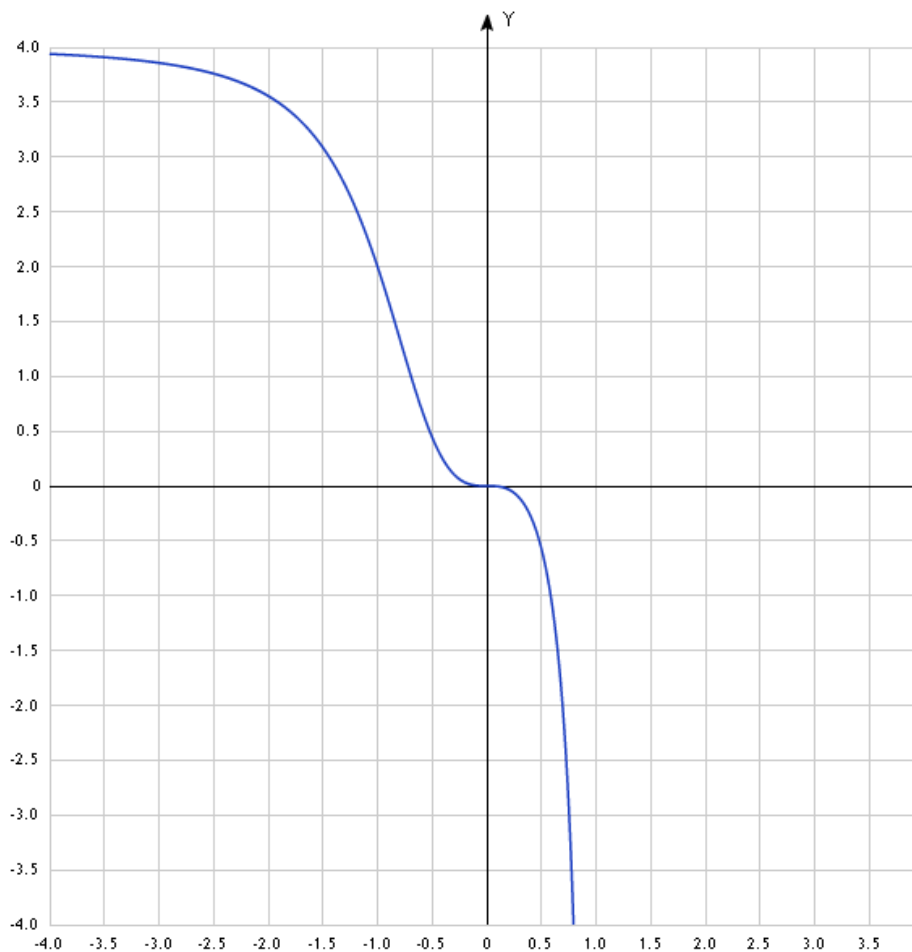
$$y'' = 0$$

Тогда

$$x = 0, x = -\sqrt[3]{0,5}$$

	$-\infty; -\sqrt[3]{0,5}$	$-\sqrt[3]{0,5}; 0$	$(-\sqrt[3]{0,5}; 0)$	0	(0; 1)	1	(1; +\infty)
y''	-		+		-		+
y	Выпукла вверх	1,3	Выпукла вниз	0	Выпукла вверх	-	Выпукла вниз

7. По указанным данным строим график:



- а) решение выполнено верно
- б) в решении допущена ошибка при нахождении промежутков возрастания и убывания функции
- в) в решении допущена ошибка при определении выпуклости графика функции на промежутках
- г) в решении допущена ошибка при построении графика

16	Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3+x+6x^4}{x^7-2x+1}$	Ответ: 0
17	Определить четность функции $y = \frac{2-4x}{1-4x}$. (В ответе записать четная функция, нечетная функция или функция общего вида)	Ответ: функция общего вида
18	<p>Проанализировать решение однородного дифференциального уравнения второго порядка. Верно ли выполнено решение, если нет, выбрать вариант ответа, с указанием соответствующих ошибок.</p> <p>Решить однородное дифференциальное уравнение второго порядка:</p> $y'' + y' - 6y = 0$ <p>Составим характеристическое уравнение и решим его:</p> $k^2 + k - 6 = 0$ $k_1 = -2, k_2 = -3$ <p>Тогда:</p> $y_0 = C_1 \cdot e^{-2x} + C_2 \cdot e^{-3x}$ <p>а) решение выполнено верно б) ошибка допущена при составлении характеристического уравнения в) ошибка допущена при вычислении корней характеристического уравнения г) ошибка допущена при составлении искомой функции</p>	Ответ: в)
19	Вычислить $\int_{-2}^0 (2x) dx$	Ответ: - 4
20	Найти производную функции $f(x)=x^2 + 4x$ при $x=1$	Ответ: 6

Критерии оценивания

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100%	«отлично»
70-84%	«хорошо»
51-69%	«удовлетворительно»
50% и менее	«не удовлетворительно»

2.3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Таблица вариантов:

		Последняя цифра номера зачетной книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Предпоследняя цифра зачетной книжки	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	11	20	29	8	17	26	27	28	29	30
	3	12	21	30	9	18	1	2	3	4	5
	4	13	22	1	10	19	6	7	8	9	10
	5	14	23	2	11	20	11	17	23	29	5
	6	15	24	3	12	21	12	18	24	30	6
	7	16	25	4	13	22	13	19	25	1	7
	8	17	26	5	14	23	14	20	26	2	8
	9	18	27	6	15	24	15	21	27	3	9
	0	19	28	7	16	25	16	22	28	4	10

Контрольная работа № 1 (1 семестр)

Таблица вариантов

Вариант	Номера задач							
1	1	11	21	31	41	51	61	71
2	2	12	22	32	42	52	62	72
3	3	13	23	33	43	53	63	73
4	4	14	24	34	44	54	64	74
5	5	15	25	35	45	55	65	75
6	6	16	26	36	46	56	66	76
7	7	17	27	37	47	57	67	77
8	8	18	28	38	48	58	68	78
9	9	19	29	39	49	59	69	79
10	10	20	30	40	50	60	70	80
11	1	11	21	31	41	51	61	71
12	2	12	22	32	42	52	62	72
13	3	13	23	33	43	53	63	73
14	4	14	24	34	44	54	64	74
15	5	15	25	35	45	55	65	75
16	6	16	26	36	46	56	66	76
17	7	17	27	37	47	57	67	77
18	8	18	28	38	48	58	68	78
19	9	19	29	39	49	59	69	79
20	10	20	30	40	50	60	70	80
21	1	11	21	31	41	51	61	71
22	2	12	22	32	42	52	62	72
23	3	13	23	33	43	53	63	73

24	4	14	24	34	44	54	64	74
25	5	15	25	35	45	55	65	75
26	6	16	26	36	46	56	66	76
27	7	17	27	37	47	57	67	77
28	8	18	28	38	48	58	68	78
29	9	19	29	39	49	59	69	79
30	10	20	30	40	50	60	70	80

1. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопиталья.

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 - 4}{x + x^3 + 5}$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{\sqrt{x+1} - 1}$;
- 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\operatorname{tg} 4x}$;
- 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1} \right)^x$.

2. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопиталья.

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{2x^3 - 3x^2 - 3}$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - 3x^2 - 3}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sqrt{1+2x} - 1}$;
- 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x}{x}$;
- 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2} \right)^x$.

3. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопиталья.

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 3x + 1}{2 + 14x^2 + x}$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 3x - 4}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1}$;
- 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{x}$;
- 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-4}{2x+3} \right)^{2x}$.

4. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопиталья.

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + x^3 - 1}{2x^4 - x^2 + 3}$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2 - 3x + 2}$;

$$3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x} - x}{x - 2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{\sin 2x};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x + 1}{4x} \right)^x.$$

5. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопитала.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 6x - 3}{5x^2 - 2x + 1};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{6-x} - \sqrt{6+x}}{x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x};$$

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

6. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопитала.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + x + 5x^3}{x^3 - 2x + 1};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3-x} - \sqrt{3+x}}{x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 3x}{x^2};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{8x+8}{8x+1} \right)^{-3x}.$$

7. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопитала.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 2}{6x^2 + 2x - 3};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 - 2x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 + 3x - 3};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+25} - 5}{x^2 + 2x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 6x - \cos 2x}{x^2};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-4}{4x+4} \right)^{-5x}.$$

8. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопитала.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2x^2 + 5x^4}{2 + x^2 + x^4};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 6x^2 - x - 6}{x^2 - 3x + 2};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+8} - 3}{x-1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{\sin^2 2x};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-7}{5x+5} \right)^{-3x}.$$

9. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопиталья.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 3x^2 + 2x}{2 + x^3};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 1}{x^2 - 1};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt[3]{x} - 1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{9x + 2}{9x + 16} \right)^{2x}.$$

10. Найти пределы функций, не пользуясь правилами Лопиталья.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 - 3x + 4}{x + 4x^2 + 5};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8 - x} - 2}{x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\arcsin 7x};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5}{x^2 - 5} \right)^{2x}.$$

11. Найти производные y' данных функций.

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

$$2) y = e^{\arcsin(2x-4)}.$$

12. Найти производные y' данных функций.

$$1) y = \frac{\ln x}{\operatorname{tg} x} - \frac{x}{\cos x};$$

$$2) y = \sin^4 \frac{x}{4}.$$

13. Найти производные y' данных функций.

$$1) y = \frac{2 \sin x}{1 - \cos x};$$

$$2) y = \cos \ln(1 - x^2).$$

14. . Найти производные y' данных функций.

$$1) y = \frac{\cos x}{1 + 2 \sin x};$$

$$2) y = \cos^3 \frac{4x}{3}.$$

15. Найти производные y' данных функций.

$$1) y = \frac{1 + e^x}{1 - e^x};$$

$$2) y = \ln^5 \frac{x}{5}.$$

16. Найти производные y' данных функций.

$$1) y = \frac{x}{1 + x^2} - \operatorname{arctg} x;$$

$$2) y = \ln(x - \cos 3x).$$

17. Найти производные y' данных функций.

$$1) y = 3x \operatorname{arctg} \frac{x}{3} - \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{x}{3};$$

$$2) y = \ln(2 - \cos^2 x).$$

18. Найти производные y' данных функций.

$$1) y = \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x} - \frac{x}{\sin x};$$

$$2) y = \sqrt{x} \arcsin \sqrt{x} + \sqrt{1-x}.$$

19. Найти производные y' данных функций.

$$1) y = \frac{3 \cos x}{1 + \cos x};$$

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

20. Найти производные y' данных функций.

$$1) y = \frac{1 - e^x}{1 + e^x};$$

$$2) y = \ln \operatorname{tg} \frac{2x+1}{4}.$$

21. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

$$y = \frac{4x^3 + 5}{x}.$$

22. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

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

23. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

$$y = \frac{x^2 - 5}{x - 3}.$$

24. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

$$y = \frac{x^3}{x^2 + 1}.$$

25. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

$$y = \frac{4x^3}{x^3 - 1}.$$

26. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

$$y = \frac{2 - 4x^2}{1 - 4x^2}.$$

27. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

$$y = \frac{4x}{4 + x^2}.$$

28. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

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

29. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

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

30. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

$$y = \frac{x^4}{x^3 - 1}.$$

31. Найдите неопределенные интегралы.

- 1) $\int \frac{x^2 dx}{1 + x^6};$
- 2) $\int (2x - 3) \sin x dx;$
- 3) $\int \frac{(x - 13) dx}{x^2 - 2x - 8};$
- 4) $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{x + 4}};$
- 5) $\int \cos x \cos 7x dx.$

32. Найдите неопределенные интегралы.

- 1) $\int x \sin (1 - x^2) dx;$
- 2) $\int 5x \cos x dx;$
- 3) $\int \frac{(11x - 2) dx}{x^2 + x - 2};$
- 4) $\int \frac{dx}{\sqrt{x} + 5};$
- 5) $\int \sin x \sin 3x dx.$

33. Найдите неопределенные интегралы.

- 1) $\int \frac{e^x dx}{e^x - 1};$
- 2) $\int \frac{x dx}{\sin^2 x};$
- 3) $\int \frac{(x + 23) dx}{x^2 + x - 20};$
- 4) $\int \frac{dx}{\sqrt{x} - 3};$
- 5) $\int \sin x \cos 3x dx.$

34. Найдите неопределенные интегралы.

- 1) $\int \frac{x dx}{2x^2 + 3};$
- 2) $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{x^2} dx;$

$$3) \int \frac{5x dx}{x^2 + x - 6};$$

$$4) \int \frac{\sqrt{x-3} dx}{x};$$

$$5) \int \sin x \cos^5 x dx.$$

35. Найдите неопределенные интегралы.

$$1) \int e^{-(x^2+1)} x dx;$$

$$2) \int 4x \sin x dx;$$

$$3) \int \frac{(2x+9) dx}{x^2+5x+6};$$

$$4) \int \frac{dx}{\sqrt{x}(x-1)};$$

$$5) \int \sin x \cos 7x dx.$$

36. Найдите неопределенные интегралы.

$$1) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^6-1}};$$

$$2) \int x \operatorname{arctg} x dx;$$

$$3) \int \frac{(5x+2) dx}{x^2+2x-8};$$

$$4) \int \frac{\sqrt{x} dx}{x-6};$$

$$5) \int \sin 7x \cos x dx.$$

37. Найдите неопределенные интегралы.

$$1) \int \frac{x^3 dx}{1+x^8};$$

$$2) \int 2xe^2 dx;$$

$$3) \int \frac{(x+19) dx}{x^2-2x-15};$$

$$4) \int \frac{\sqrt{x-2} dx}{1+\sqrt{x-2}};$$

$$5) \int \sin^3 x \cos x dx.$$

38. Найдите неопределенные интегралы.

$$1) \int \frac{x dx}{\sqrt{x^2+1}};$$

$$2) \int x^2 e^2 dx;$$

$$3) \int \frac{(x+12) dx}{x^2-x-6};$$

$$4) \int \frac{dx}{2-\sqrt{x+1}};$$

$$5) \int \sin 5x \cos 3x dx.$$

39. Найдите неопределенные интегралы.

$$1) \int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx;$$

$$2) \int 4x \cos x dx;$$

$$3) \int \frac{(x+4)dx}{x^2-2x} - 8;$$

$$4) \int \frac{\sqrt{x} dx}{4-x};$$

$$5) \int \sin x \cos^4 x dx.$$

40. Найдите неопределенные интегралы.

$$1) \int \frac{e^x dx}{\sqrt{1+e^x}};$$

$$2) \int x \ln(x-1) dx;$$

$$3) \int \frac{(x+18)dx}{x^2-4x-12};$$

$$4) \int \frac{\sqrt{x+2} dx}{x};$$

$$5) \int \sin^4 x \cos x dx.$$

41. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y = e^x, y = e^{-x}, x = 1$$

42. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y^2 = x + 1, y = x^2 + 2x + 1$$

43. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y = x^2 + 4x, y = x + 4$$

44. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

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

45. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$3x^2 - 4y = 0, 2x - 4y + 1 = 0$$

46. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y = e^x, y = e^{-x}, x = 2$$

47. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y = e^x, y = e^{-x}, x = -2$$

48. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y = x^2 + 1, y = x + 1$$

49. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y = x - 1, y = x^2 - 2x + 1$$

50. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.

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

51. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $6x dx - 6y dy = 2x^2 y dy - 3xy^2 dx$;

2) $y' + \frac{2}{x}y = x^3$;

3) $(x^2 - 3y^2)dx + 2xy dy = 0$.

52. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $2x dx - 2y dy = x^2 y dy - 2xy^2 dx$;

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

3) $(x + y)dx + x dy = 0$.

53. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$;

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

3) $(x + 2y)dx - x dy = 0$.

54. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $y(4 + e^x)dy - e^x dx = 0$;

2) $y' + 2xy = -2x^3$;

3) $y' = -\frac{x + y}{x}$.

55. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $x\sqrt{4 + y^2}dx + y\sqrt{1 + x^2}dy = 0$;

2) $y' - 2\frac{y}{x} = 2x^3$;

3) $(y - x)dx + (y + x)dy = 0$.

56. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $x\sqrt{5 + y^2}dx + y\sqrt{4 + x^2}dy = 0$;

2) $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}$;

3) $x dy + (2y - x)dx = 0$.

57. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0$;

2) $y' + \frac{y}{x} = 3x$;

3) $(x + y)dx + (y - x)dy = 0$.

58. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $\sqrt{4 + y^2}dx - y dy = x^2 dy$;

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

3) $(x^2 + y^2)dx - 2x dy = 0$.

59. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1) $x\sqrt{3 + y^2}dx + y\sqrt{2 + x^2}dy = 0$;

2) $y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}$;

$$3) (x^2 + 2xy)dx + xydy = 0.$$

60. Решить дифференциальное уравнение первого порядка.

$$1) (e^x + 8)dy - ye^x dx = 0;$$

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

$$3) xdy = (x + 2y)dx.$$

61. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' + y = 2\cos x - (4x + 4) \cdot \sin x$$

62. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' - 3y' + 2y = 3\cos x + 19\sin x$$

63. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' - 8y' + 17y = 10e^{2x}$$

64. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' + y' - 6y = (6x + 1) \cdot e^{3x}$$

65. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' - 7y' + 12y = 3e^{4x}$$

66. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' + 6y' + 10y = 74e^{3x}$$

67. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' - 3y' + 2y = (34 - 12x) \cdot e^{-x}$$

68. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' - 6y' + 10y = 51e^{-x}$$

69. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' - 2y' = 6 + 12x - 24x^2$$

70. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка.

$$y'' - 2y' - 8y = 12\sin 2x - 36\cos 2x$$

71. Исследовать сходимость ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)3^n};$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n^3 + 1};$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{\left(\frac{n+1}{n}\right)^n};$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 + 3n}{n^2 + 1}.$$

72. Найти область сходимости степенного ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^n}{n!};$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} n! (x-9)^n.$$

73. Исследовать сходимость ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n};$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 3};$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{2}{n}\right)^{3n};$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+3}{n+5}\right)^{n^2}.$$

74. Найти область сходимости степенного ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-6)^n}{n!};$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} n! (x+9)^n.$$

75. Исследовать сходимость ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!};$$

$$2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{2}{n \ln n};$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^3 + n}{4n^2 + 1};$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^4 + 1}.$$

76. Найти область сходимости степенного ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-10)^n}{2^n};$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} n! (x+4)^n.$$

77. Исследовать сходимость ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n};$$

$$2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{\ln n}};$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n + 1};$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{(n + 1)^2 - 1}.$$

78. Найти область сходимости степенного ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x - 9)^n}{7^n};$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} n! (x + 2)^n.$$

79. Исследовать сходимость ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n n!}{2^n};$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^2 + 1};$$

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 3}{n^2 + 5};$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n - 1}{2n}\right)^{n^2}.$$

80. Найти область сходимости степенного ряда.

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x - 5)^n}{n!};$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} n! (x - 4)^n.$$

3. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ДОСТИЖЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы дифференциального и интегрального	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов, необходимые для задач анализа

	исчисления и теорию рядов, необходимые для задач анализа окружающего мира.	необходимые для задач анализа окружающего мира.	необходимые для задач анализа окружающего мира.	окружающего мира.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать методы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов для анализа задач профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать методы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов для анализа задач профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать методы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов для анализа задач профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать методы дифференциального и интегрального исчисления и теорию рядов для анализа задач профессиональной деятельности.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками применения математического аппарата для осуществления профессиональных задач.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения: навыками применения математического аппарата для осуществления профессиональных задач.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: навыками применения математического аппарата для осуществления профессиональных задач.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: навыками применения математического аппарата для осуществления профессиональных задач.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью. Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

При решении задач нужно обосновать каждый этап решения исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.

Решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями. Если чертеж требует особо тщательного выполнения (например, при графической проверке решения, полученного путем вычислений), то следует пользоваться линейкой, транспортиром, лекалом и указывать масштаб.

Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Если, например, решалась задача с конкретным физическим или геометрическим содержанием, то полезно, прежде всего, проверить размерность полученного ответа. Полезно также, если возможно, решить задачу несколькими способами и сравнить полученные результаты.

Решение задач определенного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.