

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Математика для экономистов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 38.03.01_2023_813.plx
38.03.01 Экономика
Бухгалтерский учет и финансы

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
в том числе:
аудиторные занятия 100
самостоятельная работа 149,6
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:
экзамены 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	17 2/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	44	44	44	44
Практические	56	56	56	56
Консультации (для студента)	2,4	2,4	2,4	2,4
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	100	100	100	100
Контактная работа	103,65	103,65	103,65	103,65
Сам. работа	149,6	149,6	149,6	149,6
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

к. ф.-м. н., доцент, Байгонакова Галия Аманболдыновна



Рабочая программа дисциплины

Математика для экономистов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954)

составлена на основании учебного плана:

38.03.01 Экономика

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от ____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой и.о. Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> изучение основных понятий, положений и методов курса математики; получение навыков построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений, методов решения задач.
1.2	<i>Задачи:</i> сформировать представления о роли математики и возможностях ее применения в экономике и информатике; научить навыкам математического моделирования различных экономических объектов; дать информацию о фундаментальных понятиях и методах математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы оптимальных решений
2.2.2	Эконометрика
2.2.3	Статистика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;	
ИД-3.ОПК-1: Применяет математический аппарат для решения типовых экономических задач.	
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, определения и формулы математики <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи высшей математики; - применять полученные навыки в экономике; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения математического аппарата в экономике. 	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия						
1.1	Матрицы и действия над ними. Виды матриц. Определители. /Лек/	1	6	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 1. Приложение 1
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений (метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод) /Лек/	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 2. Приложение 1
1.3	Комплексные числа /Лек/	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 3. Приложение 1
1.4	Действия над матрицами. Определитель квадратной матрицы. /Пр/	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 1. Приложение 1

1.5	Решение систем линейных алгебраических уравнений. /Пр/	1	6	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 2. Приложение 1
1.6	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 3.
1.7	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии /Лек/	1	6	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Индивидуальные задания.
1.8	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии /Пр/	1	6	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Индивидуальные задания.
1.9	Линейные алгебраические системы и векторы в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	35,6	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
	Раздел 2. Введение в анализ, дифференциальное и интегральное исчисление						
2.1	Функция. Предел и непрерывность функции. /Лек/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Индивидуальные задания. Контрольная работа 4. Приложение 1
2.2	Производные и дифференциалы /Лек/	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену. Контрольная работа 5.
2.3	Исследование функции. Функции нескольких переменных. /Лек/	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
2.4	Неопределенный интеграл /Лек/	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 6.
2.5	Определенный интеграл /Лек/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 7.
2.6	Функция. Способы задания функции. Элементарные функции /Пр/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
2.7	Пределы последовательностей и функций. Раскрытие простейших неопределенностей. Замечательные пределы. /Пр/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
2.8	Производная, ее геометрический и физический смысл. Правила и формулы дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Производные	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 5. Приложение 1
2.9	Дифференциалы первого и высших порядков и их приложения. Теоремы о среднем. Правило Лопиталья-Бернулли /Пр/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену

2.10	Исследование поведения функций и их графиков. Схема полного исследования функции и построение ее графика. Практические задачи на	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
2.11	Первообразная функции и неопределенный интеграл /Пр/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 6. Приложение 1
2.12	Важнейшие методы интегрирования /Пр/	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 6. Приложение 1
2.13	Понятие определенного интеграла. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенных интегралов к задачам экономики. /Пр/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 6. Приложение 1
2.14	Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций /Пр/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
2.15	Теория пределов в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	6	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
2.16	Дифференциальное исчисление функций одной переменной в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	25	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
2.17	Интегральное исчисление функций одной переменной в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	10	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
2.18	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	22	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
	Раздел 3. Дифференциальные уравнения						
3.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения /Лек/	1	4	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 7.
3.2	Дифференциальные уравнения второго порядка /Лек/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1
3.3	Системы дифференциальных уравнений /Лек/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1
3.4	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Метод изоклин. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения /Пр/	1	2	ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1

3.5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли /Пр/	1	2	ИД-3.ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 7.
3.6	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго и высших порядков /Пр/	1	4	ИД-3.ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1
3.7	Системы дифференциальных уравнений /Пр/	1	4	ИД-3.ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1

3.8	Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	51	ИД-3.ОПК- 1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Вопросы к экзамену
	Раздел 4. Промежуточная аттестация (экзамен)						
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-3.ОПК- 1		0	
4.2	Контроль СР /КСРАТт/	1	0,25	ИД-3.ОПК- 1		0	
4.3	Контактная работа /КонсЭж/	1	1	ИД-3.ОПК- 1		0	
	Раздел 5. Консультации						
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	2,4	ИД-3.ОПК- 1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика для экономистов».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме индивидуального задания, контрольных работ, а также для промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Индивидуальные задания по разделу "Аналитическая геометрия" см. в приложении 1.

Индивидуальные задания по разделу "Пределы функций" (тест) см. в приложении 1.

Критерии оценки.

Отметка «отлично», 84-100%, повышенный уровень. Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии.

Отметка «хорошо», 66-83%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Отметка «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допускает неточности, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством.

Отметка «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован. Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не умеет выделить главное и делать выводы.

Контрольные работы (см. в приложении 1).

Контрольная работа № 1. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц.

Контрольная работа № 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Контрольная работа № 3. Комплексные числа.

Контрольная работа № 4. Пределы функций.

Контрольная работа № 5. Производная функции.

Контрольная работа № 6. Неопределенный интеграл. Определенный интегралы и его приложения.

Контрольная работа № 7. Дифференциальные уравнения.

Критерии оценки контрольной работы.

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме контрольной работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме контрольной работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал контрольной работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала контрольной работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Письменные работы не предусмотрены.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.
2. Определители квадратных матриц. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Теорема Лапласа.
3. Свойства определителей.
4. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
5. Решение СЛАУ методом Крамера.
6. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
7. Решение СЛАУ методом Гаусса.
8. Векторы и операции над векторами
9. Линейные пространства
10. Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).
11. Модель равновесных цен.
12. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
13. Квадратичные формы.
14. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение с угловым коэффициентом.
15. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой проходящей через две заданные точки.
16. Уравнение прямой на плоскости. Общее уравнение прямой.
17. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение в отрезках.
18. Линии второго порядка на плоскости. Эллипс.
19. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола.
20. Линии второго порядка на плоскости. Парабола.
21. Предел функции в бесконечности.
22. Предел функции в точке.
23. Бесконечно большие величины и их свойства.
24. Бесконечно малые величины и их свойства.
25. Связь бесконечно малых величин с пределами функций.
26. Основные теоремы о пределах.
27. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин.
28. Первый замечательный предел.
29. Второй замечательный предел.
30. Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке.
31. Непрерывные функции. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва
32. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной.
33. Дифференцируемость функции. Теорема о связи непрерывности и дифференцируемости функции
34. Понятие дифференциала. Применение дифференциала для приближенных вычислений
35. Правила вычисления производных.
36. Теорема Ролля о дифференцируемых функциях.
37. Теорема Лагранжа о дифференцируемых функциях.
38. Теорема Коши о дифференцируемых функциях.
39. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
40. Признаки монотонности функции. Локальный экстремум.
41. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
42. Асимптоты графика функции.
43. Исследование функции и построение графиков.
44. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.
45. Свойства неопределенного интеграла.
46. Таблица основных интегралов. Табличное интегрирование.

47. Метод замены переменной интегрирования.
48. Метод интегрирование по частям.
49. Интегрирование простейших дробей
50. Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.
51. Интегрирование тригонометрических выражений.
52. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла.
53. Свойства определенного интеграла.
54. Формула Ньютона-Лейбница.
55. Замена переменной в определенном интеграле.
56. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
57. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в прямоугольной системе координат и в полярной системе координат.
58. Дифференциальные уравнения. Общие понятия.
59. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Геометрический смысл. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.
60. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. С разделяющимися переменными.
61. Решение трех видов уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
62. Определение и решение методом Бернулли линейного дифференциального уравнения первого порядка.

Критерии оценки экзамена

Отметка «отлично», 84-100%, повышенный уровень. Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии.

Отметка «хорошо», 66-83%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Отметка «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допускает неточности, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством.

Отметка «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован. Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не умеет выделить главное и делать выводы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Боронина Е.Б.	Математический анализ: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	http://www.iprbookshop.ru/81022.html
Л1.2	Баюк О. А., Берзин Д. В., Гобарева [и др.] Я. Л. ; редактор Фомичева Т. Л.	Математика в Excel: учебник для вузов	Москва: Прометей, 2019	http://www.iprbookshop.ru/94445.html
Л1.3	Коннова Л. П., Рылов А.А., Степанян И.К.	Математический анализ. Практико-ориентированный курс с элементами кейсов: учебник для бакалавров	Москва: Прометей, 2019	http://www.iprbookshop.ru/94450.html
Л1.4	Пашкевич М.Г., Логачёва О.М., Саженкова [и др.] Е.В.	Математический анализ для экономистов: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2019	http://www.iprbookshop.ru/95188.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Антипова И.А., Вайнштейн И.И., Зыкова [и др.] Е.Ю.	Математический анализ: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018	http://www.iprbookshop.ru/84232.html

Л2.2	Антипова И.А., Вайнштейн И.И., Зыкова [и др.] Е.Ю.	Математический анализ: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018	http://www.iprbookshop.ru/84231.html
Л2.3	Макусева Т.Г., Багоутдинова А.Г., Шемелова О.В.	Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019	http://www.iprbookshop.ru/85749.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Moodle
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.5	MS WINDOWS
6.3.1.6	NVDA
6.3.1.7	Яндекс.Браузер
6.3.1.8	LibreOffice
6.3.1.9	MS Windows

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция	
	лекция-визуализация	
	круглый стол	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
134 А1	Центр стратегических исследований (лаборатория). Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, интерактивная доска, проектор, ноутбук.
234 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска
320 А2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры, ученическая доска, подключение к сети Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Практическая работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Раздел 1. Алгебра

Контрольная работа № 1. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц.

Задание I. Найти строчный ранг матрицы.

1. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}$; 2. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & -1 \\ -9 & 5 & -6 & 21 \\ 2 & -5 & -1 & 3 \\ -1 & -1 & -1 & 5 \end{pmatrix}$; 3. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & -1 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 6 & 0 & 4 \end{pmatrix}$;

4. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -4 \\ 2 & 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 8 & -3 \\ 3 & -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; 5. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -4 & 0 & -1 \\ 13 & 10 & 3 & -2 \end{pmatrix}$; 6. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & 1 \\ -3 & 1 & 2 & -3 \\ 0 & 7 & -4 & -4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$;

7. $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 & 4 \\ 3 & 1 & 3 & -3 \\ 3 & 5 & 13 & 11 \\ 9 & 3 & -7 & 5 \end{pmatrix}$; 8. $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 & -1 \\ 4 & -2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$; 9. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -2 & -2 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}$;

10. $\begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -3 & 2 \\ 1 & -3 & 0 & 1 \\ 1 & 5 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

Задание I. Вычислить матрицу, обратную данной:

1. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$; 2. $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; 3. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$; 4. $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -1 & 1 & -1 \\ -2 & -5 & 4 \end{pmatrix}$; 5. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 1 & 2 & -5 \\ 1 & 3 & -6 \end{pmatrix}$; 6. $\begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ -2 & 7 & 2 \\ 3 & 2 & -4 \end{pmatrix}$;

7. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$; 8. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$; 9. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$; 10. $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

Задание III. Вычислить значение определителя:

1) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} 3 & -5 & -2 & 2 \\ -4 & 7 & 4 & 4 \\ 4 & -9 & -3 & 7 \\ 2 & -6 & -3 & 2 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & 5 & 6 \\ -3 & -5 & 1 & 7 \\ -2 & -6 & -7 & 1 \end{vmatrix}$;

4) $\begin{vmatrix} 3 & -9 & -3 & -6 \\ 5 & -8 & -2 & -7 \\ 4 & -5 & -3 & -2 \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{vmatrix}$ 5) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 \\ 9 & -8 & 5 & 10 \\ 5 & -8 & 5 & 8 \\ 6 & -5 & 4 & 7 \end{vmatrix}$; 6) $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 6 & 7 \\ 1 & -2 & 3 & 4 \\ 5 & -1 & 2 & 4 \\ 8 & 7 & 1 & 5 \end{vmatrix}$;

7) $\begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 & 4 \\ -3 & 4 & -5 & 6 \\ -5 & 7 & -7 & 5 \\ 8 & -8 & 5 & -6 \end{vmatrix}$; 8) $\begin{vmatrix} 7 & 6 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 7 & 2 \\ 5 & 6 & 3 & 5 \\ 5 & 4 & 5 & 4 \end{vmatrix}$

9) $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 & 5 & 1 \\ 5 & 1 & 1 & 2 & 4 \\ 8 & 1 & -1 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -3 & 4 & 5 \\ 1 & -1 & 2 & 4 & 7 \end{vmatrix}$; 10) $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 2 \\ 4 & 5 & 2 & 3 \\ 5 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$

Контрольная работа № 2. Системы линейных уравнений

Решить системы уравнений а) методом Гаусса, б) методом Крамера, в) матричным методом.

Вариант 1.	Вариант 2.
а) $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 15 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$	а) $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 11 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$ б)

$\text{б) } \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = -9 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 + x_3 + 3x_4 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 = -7 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 23 \\ x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 6 \end{cases}$
Вариант 3. $\text{а) } \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -2 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 5 \\ 2x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0 \end{cases}$ $\text{б) } \begin{cases} x_1 + 6x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 6 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4 \\ x_2 + 6x_3 + 4x_4 = 17 \\ 5x_1 - x_2 - x_3 - 5x_4 = -4 \end{cases}$	Вариант 4. $\text{а) } \begin{cases} x_1 - 5x_2 - 4x_3 = 1 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = -10 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 11 \end{cases}$ $\text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -2 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = -7 \\ 2x_1 + 8x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 8 \end{cases}$
Вариант 5. $\text{а) } \begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 12 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ 3x_1 - 7x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$ $\text{б) } \begin{cases} x_1 - 5x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 16 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 = -3 \\ 2x_2 + x_3 + 4x_4 = 36 \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -8 \end{cases}$	Вариант 6. $\text{а) } \begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 = 20 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$ $\text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3 \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 5x_4 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_3 + 3x_4 = -1 \end{cases}$

Контрольная работа № 3. Комплексные числа

Вариант 1 1. Выполнить действия $(9 - 2i)(-3 - 7i)$ $(i^6 + i^{11})^{20}$ 2. Вычислить: $\text{а) } \frac{(1 + 2i)^2 - (1 - i)^3}{(3 + 2i)^3 - (2 + i)^2}$ $\text{б) } \frac{13 + 12i}{6i - 8} + \frac{(2i + 1)^2}{i + 2}$ 3. Изобразить множество точек z , для которых $ 2 + z < 2 - z $	Вариант 2 1. Выполнить действия $(5 - 8i)(-4 - 7i)$ $(i^8 + i^{11})^{20}$ 2. Вычислить: $\text{а) } \frac{(1 + 2i)^2 - (1 - i)^3}{(3 - 2i)^3 + (2 + i)^2}$ $\text{б) } \frac{1 + 12i}{6i - 8} - \frac{(2i + 1)^2}{i + 2}$ 3. Изобразить множество точек z , для которых $2 < z - (1 - 2i) < 3$
Вариант 3 1. Выполнить действия $(6 - 3i)(-2 - 5i)$ $(i^{16} + i^{11})^{26}$ 2. Вычислить:	Вариант 4 1. Выполнить действия $(3 + 8i)(4 - 7i)$ $(i^6 + i^{11})^{20}$ 2. Вычислить:

<p>a) $\frac{(1+2i)^2 + (1-i)^3}{(3+2i)^3 + (2+i)^2}$</p> <p>б) $\frac{13+12i}{i-8} - \frac{(2i+1)^2}{i+2}$</p> <p>3. Изобразить множество точек z, для которых $2+3z < 1-z$</p>	<p>a) $\frac{(2-2i)^2 - (1-i)^3}{(3-2i)^3 + (2+i)^2}$</p> <p>б) $\frac{4-3i}{i-8} - \frac{(2i+1)^2}{i+2}$</p> <p>3. Изобразить множество точек z, для которых $z - (1-3i) < 3$</p>
<p>Вариант 5</p> <p>1. Выполнить действия $(4-3i)(2+5i)$ $(i^3 + i^{11})^{17}$</p> <p>2. Вычислить:</p> <p>a) $\frac{(1+2i)^2 + (1-i)^3}{(3+2i)^3 + (2+i)^2}$</p> <p>б) $\frac{13+12i}{i-8} - \frac{(2i+1)^2}{i+2}$</p> <p>3. Изобразить множество точек z, для которых $3-2z < 1+2z$</p>	<p>Вариант 6</p> <p>1. Выполнить действия $(9+8i)(14-3i)$ $(i^8 + i^{12})^8$</p> <p>2. Вычислить:</p> <p>a) $\frac{(8-2i)^2 + (1-i)^3}{(1+2i)^3 + (2+i)^2}$</p> <p>б) $\frac{4-i}{2i-8} - \frac{(i+1)^2}{3i+2}$</p> <p>3. Изобразить множество точек z, для которых $z - (2-3i) < 2$</p>

Раздел 3. Математический анализ
Контрольная работа № 4. Пределы функций

Вариант 1

1) $\lim_{x \rightarrow 2} (4x^2 + x - 7)$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^2 - 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{3x^2 + x}$;
 4) $\lim_{n \rightarrow 3} \frac{3n^2 + 1}{2n - 6}$; 5) $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t} - 1}{t}$; 6) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$;
 7) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 5n + 2}{3n^3 - n^2 + 4n + 5}$; 8) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 \operatorname{tg}^2 x}{\sin^4 2x}$; 9) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)^n$

Вариант 2

1) $\lim_{x \rightarrow 4} (x^2 + 7x - 7)$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9}{x^2 + 4x}$;
 4) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 + 21}{2x - 10}$; 5) $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t^2} - 1}{2t^2}$; 6) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{x-5}$;
 7) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 + 5n + 2}{3n^2 + 4n + 5}$; 8) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin^3 x}{5 \operatorname{tg}^4 2x}$; 9) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+3}{2n} \right)^n$

Вариант 3

1) $\lim_{x \rightarrow 5} (x^2 - 3x)$; 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{2x^2 - 18}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6}{5x^2 + x + 8}$;

$$4) \lim_{m \rightarrow 6} \frac{m^2 - 13}{2m - 12}; \quad 5) \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{4-t} - \sqrt[3]{4}}{2t}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 15} \frac{\sqrt{x-6} - 3}{2x-30}; \quad 7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^2 + 5n^3 + 2}{2n^3 + 4n + 5}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{5xtg^2 2x}; \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+3}{n} \right)^{3n}$$

Вариант 4

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} (3x^2 - 4x + 17); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x-1)}{x^2 - 1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{3x^2 + x - 1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{7x^2 + 1}{2x - 8}; \quad 5) \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t^3} - 1}{5t^3}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{2x-10}$$

$$7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + n + 2}{n^3 - n^2 + 4n + 5}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 2x}{3tg^2 x}; \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+2}{n} \right)^{3n}$$

Вариант 5

$$1) \lim_{x \rightarrow 5} (x^2 + 3x + 1); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x^2 - 9}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7}{x^2 + 6x + 8};$$

$$4) \lim_{m \rightarrow 6} \frac{2m^2 + 18}{3m - 12}; \quad 5) \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{2-t} - \sqrt[3]{2}}{2t}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 15} \frac{\sqrt{x-6} - 3}{x-15}; \quad 7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 + 3n^3 + 7}{2n^3 + 3n + 5};$$

$$8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^3 2x}{5xtg^2 2x}; \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{3n}$$

Вариант 6

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} (7x^2 - 14x + 1); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{6x - 6}{x^2 - 1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12}{8x^2 + x - 1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{11x^2 + 8}{2x - 8}; \quad 5) \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t^3} - 1}{4t^3}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{4x-20}$$

$$7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^3 + 2n + 12}{n^3 - 5n^2 + 4n + 1}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6 \sin^2 2x}{3tg^2 x}; \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+6}{n} \right)^{3n}$$

Контрольная работа № 5. Производная функции

Вариант 1.

1. Вычислить производные:

$$а) y = 2x^5 - \frac{1}{3}x^3 + \sqrt{2}; \quad б) y = \frac{x^3 + 3x^2}{(2x-3)^2}; \quad в) y = 2\sqrt[4]{x^3};$$

$$г) y = 4 \sin 3x \cdot \ln 2x; \quad д) y = 2 \cos x \sin x + x \ln x.$$

Вариант 2.

1. Вычислить производные:

$$а) y = 2x^3 - \frac{1}{4}x^4 + \sqrt{3}; \quad б) y = \frac{x^2 - 4x}{(3x-1)^2}; \quad в) y = 2\sqrt[3]{x^2} + 1;$$

$$г) y = 4 \ln 3x \cdot \cos 2x; \quad д) y = 2 \ln x \cdot \sin x + xe^x + 3.$$

Вариант 3

1. Вычислить производные:

а) $y = 4x^3 - \frac{2}{x} + \sqrt{2}$; б) $y = \frac{x^2 + 4x}{(x-5)^2}$; в) $3\sqrt{x^3} + 5$;

г) $y = 8\sin 3x \cdot \ln \sqrt{x}$; д) $y = 3e^x \cos x + x \sin x$

Вариант 4.

1. Вычислить производные:

а) $y = 3x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \sqrt{2}$; б) $y = \frac{x + 3x^2}{(2x-3)^2}$; в) $y = 12 + \sqrt{x^5}$;

г) $y = 2\sin 2x \cdot \ln 3x$; д) $y = 5\sin x \ln x + x \cos x$.

Вариант 5.

1. Вычислить производные:

а) $y = 2\sqrt{x} - \frac{3}{4}x^4 + 7\sqrt{3}$; б) $y = \frac{x^2 - 10}{(3x-1)^2}$; в) $y = 3 - \sqrt[3]{x^4}$;

г) $y = 4\ln 3x \cdot \cos^2 2x$; д) $y = 5\cos x \sin x + x^3 \sin x$.

Вариант 6.

1. Вычислить производные:

а) $y = 4x^5 - \frac{2}{3}x^3 + 3\sqrt{2}$; б) $y = \frac{x^4 + 2x}{(3x-1)^2}$; в) $y = 9 - 2\sqrt[3]{x^4}$;

г) $y = 3\sin x \cdot \ln 5x$; д) $y = 3x^4 \sin x + x^2 \ln x$.

Контрольная работа № 6.

«Неопределенный интеграл.

Определенный интегралы и его приложения».

1. ЗАДАНИЕ. Вычислить неопределенные интегралы:

1.	1) $\int \frac{x^2 dx}{(3+2x^3)^2}$;	2) $\int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^4}}$;	3) $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx$;
	4) $\int \frac{x^2 dx}{x^6+4}$;	5) $\int \frac{\sin^5 x}{\sqrt{\cos x}} dx$;	6) $\int \frac{3x-1}{x^2-x+1} dx$;
	7) $\int \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\sqrt{1-x}} dx$;	8) $\int x \cdot \operatorname{tg}^2 x dx$;	9) $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt[4]{x^3+1}}$;
	10) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx$.		

2.	1) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3+2\cos x}}$;	2) $\int \frac{\ln x}{5x} dx$;	3) $\int \frac{x + \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$;
----	---	---------------------------------	---

$$4) \int \frac{x \, dx}{x^4 + 1};$$

$$5) \int \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x};$$

$$6) \int \frac{5x - 1}{x^2 + 4x - 12} \, dx;$$

$$7) \int \ln(x^2 + 1) \, dx;$$

$$8) \int x \cdot \operatorname{arctg} x \, dx;$$

$$9) \int \frac{\sqrt{1+2x}}{x} \, dx;$$

$$10) \int x^3 \sqrt{x^2 - 9} \, dx.$$

$$3. \quad 1) \int \frac{x-2}{\sqrt{3-2x^2}} \, dx;$$

$$2) \int \operatorname{tg}^3 2x \cdot \sec^2 2x \, dx;$$

$$3) \int \frac{dx}{(\arcsin x)^3 \sqrt{1-x^2}};$$

$$4) \int \frac{dx}{2x^2 + 9};$$

$$5) \int \cos^5 \frac{x}{7} \, dx;$$

$$6) \int \frac{3x-1}{\sqrt{x^2+2x+2}} \, dx;$$

$$7) \int x^2 \operatorname{arctg} 2x \, dx;$$

$$8) \int \ln^2 x \, dx;$$

$$9) \int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{2-x}};$$

$$10) \int \frac{x^2 \, dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$4. \quad 1) \int 5x \sqrt{1-2x^2} \, dx;$$

$$2) \int \frac{2x^2 \, dx}{8x^3 - 7};$$

$$3) \int \frac{e^{2x} - 1}{e^x} \, dx;$$

$$4) \int \frac{dx}{\sqrt{1-(2x+3)^2}};$$

$$5) \int \operatorname{ctg}^3 x \, dx;$$

$$6) \int \frac{x-7}{x^2+4x+13} \, dx;$$

$$7) \int x^2 \ln(1+x) \, dx;$$

$$8) \int \arccos x \, dx;$$

$$9) \int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}} \, dx;$$

$$10) \int \frac{dx}{x^4 \sqrt{x^2-16}}.$$

$$5. \quad 1) \int \frac{\cos x \, dx}{\sqrt{2 \sin x + 1}};$$

$$2) \int \frac{e^x + \sin x}{e^x - \cos x} \, dx;$$

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

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

$$5) \int \operatorname{tg}^4 x dx;$$

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

$$7) \int \frac{\ln x}{x^3} dx;$$

$$8) \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx;$$

$$9) \int \frac{\sqrt{x+3}}{1+\sqrt[3]{x+3}} dx;$$

$$10) \int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx.$$

$$6. \quad 1) \int \frac{x^2-4}{x-3} dx;$$

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

$$3) \int \frac{\cos x dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}};$$

$$4) \int \frac{e^x dx}{\sqrt{25-16e^{2x}}};$$

$$5) \int \operatorname{ctg}^4 x dx;$$

$$6) \int \frac{x+4}{\sqrt{x^2+x-2}} dx;$$

$$7) \int x \ln(x^2+1) dx;$$

$$8) \int x^2 e^{2x} dx;$$

$$9) \int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}};$$

$$10) \int \sqrt{3-x^2} dx.$$

$$7. \quad 1) \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}};$$

$$2) \int \frac{2x}{\sqrt{3x^2+1}} dx;$$

$$3) \int x \sin x^2 dx;$$

$$4) \int \frac{dx}{\sqrt{1-25x^2}};$$

$$5) \int \operatorname{tg}^2 x \cdot \sec^4 x dx;$$

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

$$7) \int \sqrt{x} \ln x dx;$$

$$8) \int x^2 \sin x dx;$$

$$9) \int \frac{x dx}{\sqrt{1+x}};$$

$$10) \int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^2}} dx.$$

8.

- 1) $\int \frac{(3-\sqrt{x})^3}{x^2} dx$;
- 2) $\int \frac{2x-3}{x^2-3x+5} dx$;
- 3) $\int \frac{\sqrt{2+\ln x}}{x} dx$;
- 4) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$;
- 5) $\int \sin^2 x \cdot \cos^5 x dx$;
- 6) $\int \frac{2x-1}{\sqrt{x^2-4x+1}} dx$;
- 7) $\int x^2 \cdot e^{3x} dx$;
- 8) $\int x \ln x dx$;
- 9) $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x+1}+1}$;
- 10) $\int \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$.

9.

- 1) $\int \frac{x^5+x+\sqrt[3]{x}}{x^2} dx$;
- 2) $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x^2+7}}$;
- 3) $\int \frac{dx}{x \ln^2 x}$;
- 4) $\int \frac{4x dx}{\sqrt{1-x^4}}$;
- 5) $\int \operatorname{tg}^4 x dx$;
- 6) $\int \frac{5x+1}{x^2-4x+1} dx$;
- 7) $\int (2x+3) \ln x dx$;
- 8) $\int x \cdot \cos x dx$;
- 9) $\int \frac{x+1}{x \sqrt{x-2}} dx$;
- 10) $\int \frac{x^2}{\sqrt{4-x^2}} dx$.

10.

- 1) $\int \frac{x dx}{2x^2-1}$;
- 2) $\int \frac{dx}{x \sqrt{1+\ln x}}$;
- 3) $\int \frac{\sin 2x}{\sqrt[3]{1+\cos^2 x}} dx$;
- 4) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}$;
- 5) $\int \sec^4 2x dx$;
- 6) $\int \frac{3x+4}{\sqrt{x^2+6x+13}} dx$;
- 7) $\int x^2 \cos 6x dx$;
- 8) $\int (2-x) \cdot e^{-\frac{x}{2}} dx$;
- 9) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x-1}}$;
- 10) $\int \frac{dx}{\sqrt{(4+x^2)^3}}$.

ЗАДАНИЕ 2. Вычислить определенные интегралы:

<p>1.</p> $\int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{2x+1}}$ <p>1) ;</p> $\int_0^1 x^2 e^x dx$ <p>2) .</p>	<p>2.</p> $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2+3}} dx$ <p>1) ;</p> $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$ <p>2) .</p>	<p>3.</p> $\int_3^8 \frac{x dx}{\sqrt{1+x}}$ <p>1) ;</p> $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x dx$ <p>2) .</p>
<p>4.</p> $\int_{-1}^0 \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}}$ <p>1) ;</p> $\int_1^3 x \ln x dx$ <p>2) .</p>	<p>5.</p> $\int_1^5 \frac{\sqrt{x-1}}{x} dx$ <p>1) ;</p> $\int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \operatorname{arctg} x dx$ <p>2) .</p>	<p>6.</p> $\int_1^4 \frac{x dx}{\sqrt{2+4x}}$ <p>1) ;</p> $\int_0^{2\pi} x^2 \cos x dx$ <p>2) .</p>
<p>7.</p> $\int_1^4 \frac{1 + \sqrt{x}}{x^2} dx$ <p>1) ;</p> $\int_0^1 x e^{-x} dx$ <p>2) .</p>	<p>8.</p> $\int_1^9 x \cdot \sqrt[3]{1-x} dx$ <p>1) ;</p> $\int_0^{\pi} x \cdot \sin x dx$ <p>2) .</p>	<p>9.</p> $\int_4^9 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx$ <p>1) ;</p> $\int_{\pi}^0 x \cdot \cos x dx$ <p>2) .</p>
<p>10.</p> $\int_3^8 \frac{x dx}{\sqrt{x+1}}$ <p>1) ;</p> $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x dx$ <p>2) .</p>	<p>11.</p> $\int_0^5 x \sqrt{x+4} dx$ <p>1) ;</p> $\int_0^1 \ln(x+5) dx$ <p>2) .</p>	<p>12.</p> $\int_1^6 \frac{x}{\sqrt{x+3}} dx$ <p>1) ;</p> $\int_0^1 x e^{-x} dx$ <p>2) .</p>
<p>13.</p> $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x-1}} dx$ <p>1) ;</p> $\int_0^3 \ln(x+3) dx$ <p>2) .</p>	<p>14.</p> $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$ <p>1) ;</p> $\int_1^e \ln x dx$ <p>2) .</p>	<p>15.</p> $\int_3^8 \frac{x dx}{\sqrt{1+x}}$ <p>1) ;</p> $\int_1^2 x \ln(x+1) dx$ <p>2) .</p>

16. 1) $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x} dx$; 2) $\int_0^{\frac{1}{2}} \arcsin x dx$.		
17. 1) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$; 2) $\int_0^1 x^2 e^x dx$.	18. 1) $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2+3}} dx$; 2) $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$.	19. 1) $\int_3^8 \frac{x dx}{\sqrt{1+x}}$; 2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x dx$.
20. 1) $\int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$; 2) $\int_1^3 x \ln x dx$.	21. 1) $\int_1^5 \frac{\sqrt{x-1}}{x} dx$; 2) $\int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \operatorname{arctg} x dx$.	22. 1) $\int_1^4 \frac{x dx}{\sqrt{2+4x}}$; 2) $\int_0^{2\pi} x^2 \cos x dx$.
23. 1) $\int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} dx$; 2) $\int_0^1 x e^{-x} dx$.	24. 1) $\int_1^9 x \cdot \sqrt[3]{1-x} dx$; 2) $\int_0^{\pi} x \cdot \sin x dx$.	25. 1) $\int_4^9 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx$; 2) $\int_{\pi}^0 x \cdot \cos x dx$.
26. 1) $\int_3^8 \frac{x dx}{\sqrt{x+1}}$; 2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x dx$.	27. 1) $\int_0^5 x \sqrt{x+4} dx$; 2) $\int_0^1 \ln(x+5) dx$.	28. 1) $\int_1^6 \frac{x}{\sqrt{x+3}} dx$; 2) $\int_0^1 x e^{-x} dx$.

ЗАДАНИЕ 3. Вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

1. 1) $y = 6x - x^2, y = 0;$	2) $y^2 = x^3, x = 0, y = 4.$
2. 1) $y = x^2 + 4x, x - y + 4 = 0.$	2) $xy = 6, y = 7 - x.$

3.	1) $y = x^3, y = x;$	2) $y = x^2 - 6x + 10, y = x.$
4.	1) $y = x^3, y = 2x;$	2) $x^2 = 9y, x = 3y - 6.$
5.	1) $y^2 = 4x, y = x;$	2) $y = 2 - x^2, y^3 = x^2.$
6.	1) $y^2 = 4x, y = \frac{1}{4}x^2;$	2) $x = 2 - y - y^2, x = 0.$
7.	1) $3y = x^2, 3x = y^2;$	2) $y = 6x - x^2 - 5, y = 0.$
8.	1) $y = x^2 - 3x, y = 4 - 3x;$	2) $y = x^2 - 5x + 6, x = 0, y = 0.$
9.	1) $y = 2x - x^2, y = x;$	2) $y^2 = x^3, x = 0, y = 1.$
10.	1) $y = \frac{1}{2}x^2, y = 4 - x;$	2) $y^3 = x^2, y = 1.$
11.	1) $x = y^2, x = \frac{3}{4}y^2 + 1;$	2) $y = \ln x, x = e, y = 0.$
12.	1) $y = x^2, 2x - y + 3 = 0;$	2) $xy = 6, x = 1, x = e, y = 0.$
13.	1) $y = 4 - x^2, y = 0;$	2) $y^2 = 9x, y = 3x.$
14.	1) $y = \frac{1}{2}x^2, x + 2y - 6 = 0;$	2) $y = x^2, y^2 = x.$
15.	1) $4x = y^2, 4y = x^2;$	2) $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3, y = 1.$
16.	1) $y = x^2, y = x + 2;$	2) $x = 8y - y^2 - 7, x = 0.$
17.	1) $y = 6x - x^2, y = 0;$	2) $y^2 = x^3, x = 0, y = 4.$
18.	1) $y = x^2 + 4x, x - y + 4 = 0.$	2) $xy = 6, y = 7 - x.$
19.	1) $y = x^3, y = x;$	2) $y = x^2 - 6x + 10, y = x.$
20.	1) $y = x^3, y = 2x;$	2) $x^2 = 9y, x = 3y - 6.$

21.	1) $y^2 = 4x, y = x;$	2) $y = 2 - x^2, y^3 = x^2.$
22.	1) $y^2 = 4x, y = \frac{1}{4}x^2;$	2) $x = 2 - y - y^2, x = 0.$
23.	1) $3y = x^2, 3x = y^2;$	2) $y = 6x - x^2 - 5, y = 0.$
24.	1) $y = x^2 - 3x, y = 4 - 3x;$	2) $y = x^2 - 5x + 6, x = 0, y = 0.$
25.	1) $y = 2x - x^2, y = x;$	2) $y^2 = x^3, x = 0, y = 1.$
26.	1) $y = \frac{1}{2}x^2, y = 4 - x;$	2) $y^3 = x^2, y = 1.$
27.	1) $x = y^2, x = \frac{3}{4}y^2 + 1;$	2) $y = \ln x, x = e, y = 0.$
28.	1) $y = x^2, 2x - y + 3 = 0;$	2) $xy = 6, x = 1, x = e, y = 0.$
29.	1) $y = 4 - x^2, y = 0;$	2) $y^2 = 9x, y = 3x.$
30.	1) $y = \frac{1}{2}x^2, x + 2y - 6 = 0;$	2) $y = x^2, y^2 = x.$

Контрольная работа № 7. Дифференциальные уравнения

Найти общие решения дифференциальных уравнений и их частные решения, удовлетворяющие заданным начальным условиям.

Вариант 1.

- $xy' - 4(y+3) = 0; \quad y(1) = 9.$
- $y' = 6\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 10.$
- $xy' - 3y = x^2; \quad y(1) = 3.$
- $y'' = 30x^4 - 12x^2; \quad y(1) = 4, \quad y'(1) = 5.$
- $y'' - 8y' + 7y = 0; \quad y(0) = 7, \quad y'(0) = 11.$

Вариант 2.

- $xy' - 5(y+4) = 0; \quad y(1) = 10.$
- $y' = 8\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 11.$
- $xy' - 4y = 2x^2; \quad y(1) = 4.$
- $y'' = 60x^4 - 24x^2; \quad y(1) = 5, \quad y'(1) = 6.$
- $y'' - 9y' + 8y = 0; \quad y(0) = 8, \quad y'(0) = 15.$

Вариант 3.

1. $x y' - 6(y + 5) = 0; \quad y(1) = 11.$
2. $y' = 10\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 12.$
3. $x y' - 5y = 3x^2; \quad y(1) = 5.$
4. $y'' = 20x^3 - 12x^2; \quad y(1) = 6, \quad y'(1) = 7.$
5. $y'' - 10y' + 9y = 0; \quad y(0) = 9, \quad y'(0) = 17.$

Вариант 4.

1. $x y' - 7(y + 6) = 0; \quad y(1) = 12.$
2. $y' = 12\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 13.$
3. $x y' - 6y = 4x^2; \quad y(1) = 6.$
4. $y'' = 40x^4 - 24x^2; \quad y(1) = 7, \quad y'(1) = 8.$
5. $y'' - 11y' + 10y = 0; \quad y(0) = 10, \quad y'(0) = 19.$

Вариант 5.

1. $y' = 8\sqrt{x}; \quad y(4) = 64$
2. $y' = 10\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 12.$
3. $x y' - 6(y + 5) = 0; \quad y(1) = 11.$
4. $y'' = 20x^3 - 12x^2; \quad y(1) = 6, \quad y'(1) = 7.$
5. $y'' - 8y' + 7y = 0; \quad y(0) = 7, \quad y'(0) = 11.$

Вариант 6.

1. $y' = 4\sqrt{x}; \quad y(4) = 16$
2. $y' = 12\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 13.$
3. $x y' - 7(y + 6) = 0; \quad y(1) = 12.$
4. $y'' = 20x^3 - 12x^2; \quad y(1) = 6, \quad y'(1) = 7.$
5. $y'' - 9y' + 8y = 0; \quad y(0) = 8, \quad y'(0) = 15.$

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Задание №1.

Вместо параметра P подставьте номер вашего варианта.

1. Найти координаты точки пересечения медиан и длины сторон треугольника ABC , если даны координаты его вершин

$$A(-P; P-4), B(P; 6-P), C(P-6; -P).$$

2. Доказать, что четырехугольник $ABCE$ с вершинами

$$A(P-1; P-1), B(P-2; P+4), C(P-7; P+5), E(P-6; P)$$

является ромбом.

3. Даны вершины треугольника ABC : $A(P; P-6)$, $B(3; P-2)$, $C(-2; P-4)$. Написать уравнения его сторон, медиан и высот.
4. Дан эллипс $Px^2 + 16y^2 = 4P$. Найти его полуоси, координаты фокусов, эксцентриситет и уравнения директрис. Изобразить данный эллипс в системе координат.

Задание №2.

Вместо параметра P подставьте номер вашего варианта.

- Даны вершины тетраэдра $A(P; 1; 0)$, $B(P+1; 0; 5)$, $C(0; P; -1)$, $D(1; 2; -3)$. Составьте уравнения граней и ребер тетраэдра.
- Найдите угол между плоскостями $Px - 2Py + 2Pz - 8 = 0$ и $x + z - 6 = 0$.
- Найдите расстояние от точки $A(-2, P, -1)$ до плоскости $4x - 3y + 5z + P = 0$
- Составьте параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M(2P, 1-P, P+1)$ перпендикулярно плоскости $x + 2y - 4z - 3 = 0$.
- Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3, -2, 5)$, перпендикулярно прямой $\frac{x-P}{-1} = \frac{y+6}{P} = \frac{z+P}{-3}$.
- Найдите точку пересечения прямой $\frac{x+5}{2} = \frac{y+4}{-2} = \frac{z-1}{5}$ и плоскости $x + 2Py - 3Pz + 6 = 0$.

Тест. Пределы функций

Вариант 1

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$$

ответы: А) -3 ; Б) $\frac{1}{6}$; В) -4 ; Г) 8

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 2}{5x^2 + 4}$$

ответы: А) -3 ; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{1}{8}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{2}{3}; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = -0,3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x_n - 5}{x_n \cdot y_n}$$

ответы: А) -15 ; Б) 15 ; В) $1,5$; Г) $-1,5$

4) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n + 2}$$

ответы: А) 0 ; Б) 2 ; В) ∞ ; Г) $\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n - 3n^2}{4 - n + 2n^2}$$

ответы: А) 0 ; Б) $-\frac{3}{2}$; В) $1,5$; Г) ∞

6) Вычислите:

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

ответы: А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{9}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x})$$

ответы: А) ∞ ; Б) 2; В) 0; Г) $-\frac{1}{3}$

Вариант 2

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -4} (5 - 3x - x^2)$$

ответы: А) 1; Б) -23; В) -19; Г) 3

2) Вычислите:

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

ответы: А) 1; Б) -3; В) -1; Г) 0

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = -0,2; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 0,5$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x_n \cdot y_n}{5x_n^2 - 2}$$

ответы: А) $\frac{5}{9}$; Б) $-\frac{1}{18}$; В) $-\frac{5}{9}$; Г) $\frac{1}{18}$

4) Вычислите:

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

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{5}$; В) $-\frac{2}{5}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 5n + 1}{2n^3 + 3n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{3}{2}$; Г) $-\frac{5}{2}$

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$$

ответы: А) $\frac{1}{5}$; Б) 1; В) $-\frac{3}{5}$; Г) ∞

7) Вычислите:

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

ответы: А) $-\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) 1; Г) 0

Вариант 3

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 3x + 4)$$

ответы: А) 2; Б) -10; В) $-\frac{1}{2}$; Г) $\frac{1}{2}$

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x - 6}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) $\frac{3}{2}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2; \lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) \cdot \varphi^2(x)}{[f(x) - \varphi(x)]^3}$$

ответы: А) -18; Б) 6; В) -6; Г) ∞

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^2 + 3x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{1}{2}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

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

ответы: А) $\frac{3}{2}$; Б) 0; В) 3; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{1}{7}$; Г) $\frac{5}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$$

ответы: А) -1; Б) $\frac{5}{2}$; В) ∞ ; Г) 5

Вариант 4

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -3} (5 + 2x + x^2)$$

ответы: А) 20; Б) 8; В) -10; Г) 10

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - x}{4x - 4}$$

ответы: А) 3; Б) $\frac{1}{4}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 4; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 2$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f^2(x) \cdot \varphi^3(x)}{2f(x) - 3\varphi(x)}$$

ответы: А) 2; Б) 12; В) $\frac{1}{3}$; Г) 4

4) Вычислите:

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

ответы: А) 0; Б) 4; В) $-\frac{4}{3}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + x + 1}{0,3x^2 - x}$$

ответы: А) $16\frac{2}{3}$; Б) $\frac{5}{3}$; В) -5; Г) 0

6) Вычислите:

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

ответы: А) 1; Б) $-\frac{1}{2}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

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

ответы: А) -1; Б) ∞ ; В) 0; Г) 1

Вариант 5

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 4)$$

ответы: А) 0; Б) 6; В) 18; Г) 9

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$$

ответы: А) $\frac{5}{3}$; Б) 1; В) 3; Г) -1

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi^2(x) - f^2(x)}{2f(x) - \varphi(x)}$$

ответы: А) -2; Б) $\frac{1}{3}$; В) 0; Г) -8

4) Вычислите:

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

ответы: А) 3; Б) e^3 ; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2}{x^2 - 1}$$

ответы: А) 5; Б) $\frac{1}{2}$; В) -1; Г) -5

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{13}{12}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 0; В) $\frac{1}{84}$; Г) другой ответ

Вариант 6

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -5} (x - 2x^2 + 1)$$

ответы: А) 4; Б) -54; В) -24; Г) 26

2) Вычислите:

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

ответы: А) 6; Б) -4; В) 2; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = -1$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x) - f^3(x)}{3\varphi(x) + f(x)}$$

ответы: А) -8; Б) 9; В) 0; Г) $\frac{1}{3}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 6x^4}$$

ответы: А) $\frac{1}{6}$; Б) $-\frac{1}{6}$; В) 1; Г) -1

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4z)^{\frac{3}{5z}}$$

ответы: А) $e^{\frac{5}{12}}$; Б) $e^{\frac{12}{5}}$; В) 1; Г) другой ответ

6) Вычислите:

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

ответы: А) 8; Б) 0; В) ∞ ; Г) 6

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$$

ответы: А) -4; Б) 0; В) 5; Г) ∞

Вариант 7

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 0} [(2x - 4)(x - 1)(x + 2)]$$

ответы: А) 4; Б) 0; В) 8; Г) -6

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (3x^3 + x^2 - 8x + 10)$$

ответы: А) 10; Б) 6; В) $-\frac{1}{2}$; Г) 5

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow b} f(x) = -1; \lim_{x \rightarrow b} \varphi(x) = 4$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow b} \frac{f^2(x) + \varphi^2(x)}{f(x) - 2\varphi(x)}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{17}{9}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) $-\frac{3}{13}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 6x + 8}{3x^2 - 4}$$

ответы: А) -5; Б) $\frac{20}{3}$; В) -2; Г) $-\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{2x}}$$

ответы: А) $-e^{10}$; Б) $e^{\frac{1}{10}}$; В) e^{10} ; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{7}{9}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2z}{\sqrt{4+z} - \sqrt{4-z}}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 2; В) 4; Г) $-\frac{1}{2}$

Вариант 8

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 1} [(2x + 6)(3x - 1)(5x + 3)]$$

ответы: А) -18; Б) 128; В) 30; Г) -22

2) Вычислите:

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

ответы: А) 0; Б) 11; В) -8; Г) 23

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{1}{2}; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 2$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{6 \cdot f(x) - 2 \cdot \varphi(x)}{f^2(x) \cdot \varphi(x)}$$

ответы: А) -2; Б) 2; В) $\frac{1}{3}$; Г) другой ответ

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x + 1}{3x^3 + x^2 + 1}$$

ответы: А) 1; Б) 2; В) $\frac{1}{3}$; Г) $\frac{2}{3}$

5) Вычислите:

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

ответы: А) 5; Б) $\frac{1}{8}$; В) $-\frac{5}{8}$; Г) 2

6) Вычислите:

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

ответы: А) 1; Б) 2; В) $\frac{4}{3}$; Г) $-\frac{1}{9}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{2x}{3}\right)^{\frac{2}{3x}}$$