МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6E2133CC3BE1AA675ED8BC2769943B3E
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 24.07.2023 до 16.10.2024

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой а бизнеса и проектных технологий

_____Беспамятнова Л.П

«24» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.01 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ
Высшая математика

Кафедра Физика, математика и инф.технологии

Направление подготовки:	38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль):	Процессное управление организацией
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Общая трудоемкость:	432 часов/12 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2022 г.

Программу составил(и):
доктор физ.мат.- наук, профессор Таран В.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Высшая математика"
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 24 февраля 2022 г. протокол № 6 в соответствии
с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 970)
07.007. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЦЕССНОМУ УПРАВЛЕНИЮ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2018 г. N 248н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 мая 2018 г., регистрационный N 51030)

Руководитель ОПОП
канд.экон.наук, доц. Беспамятнова Л.П_____

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Физика, математика и инф.технологии
Протокол от 24 февраля 2022 г. № 6
Зав. кафедрой Таран В.Н._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Менеджмента и государственного муниципального управления
Протокол от 24 февраля 2022 г. № 6
Зав. кафедрой Беспамятнова Л.П. _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

1. Подготовка в области фундаментальной математики
2. Привитие навыков современных видов математического мышления
3. Формирование математической культуры студентов
4. Овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях знания

1.2. Задачи:

1. Формирование готовности использования математических методов в практической и профессиональной деятельности
2. Формирование умения разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке
3. Применение математических понятий при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Ознакомительная практика	4	УК-4, УК-7, УК-11, УК-2, УК-5, УК-6, УК- 1, ОПК-6, ОПК-1
2	Основы технологии бродильных производств и виноделия	4	УК-1, УК-2
3	Философия	4	УК-1, УК-5
4	Основы технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий	6	УК-1, УК-2
5	Системы искусственного интеллекта (онлайн-курс)	6	УК-1, ОПК-2, ОПК-6
6	Технологическая (проектно-технологическая) практика	6	УК-1, УК-3, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, УК-5, ОПК-6, УК-8, УК-9, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-4
7	Проектирование	7	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Недель	17 5/6		18 1/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	4	4	12	12
Практические	16	16	16	16	16	16	48	48
Итого ауд.	20	20	20	20	20	20	60	60
Контактная работа	20	20	20	20	20	20	60	60
Сам. работа	88	88	88	88	88	88	264	264
Часы на контроль	36	36	36	36	36	36	108	108
Итого	144	144	144	144	144	144	432	432

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 1,2,3 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач

УК-1.2: Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности

УК-1.3: Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры						
1.1	**Тема. Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений** **Понятие матрицы, свойства. Операции над матрицами. Определители. Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса. Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования Владеть: иметь использовать математическое мышление, математическую культуру как частью профессиональной и общечеловеческой культуры, иметь навыки для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, применять математические понятия при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. Уметь решать стандартные профессиональные**	1	2	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос, конспект

	задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования /Лек/						
1.2	**Тема. Векторы** **Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, свойства и приложения.** **Линейно зависимые и независимые векторы. Базис на плоскости и в пространстве** **Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования** **Владеть: иметь использовать математическое мышление, математическую культуру как частью профессиональной и общечеловеческой культуры, иметь навыки для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, применять математические понятия при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности** **Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** **/Лек/**	1	1	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос, конспект
1.3	**Тема. Аналитическая геометрия**	1	1	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос, конспект

	Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.Виды уравнений прямой в плоскости. Угол между прямыми. Виды уравнений прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Взаимное расположение прямых, плоскостей и прямой и плоскости **Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования** **Владеть: иметь использовать математическое мышление, математическую культуру как частью профессиональной и общечеловеческой культуры, иметь навыки для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, применять математические понятия при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности** **Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования /Лек/**						
1.4	**Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений /Пр/**	1	8	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	контрольная работа
1.5	**Векторы /Пр/**	1	4	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	контрольная работа
1.6	**Аналитическая геометрия /Пр/**	1	4	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	контрольная работа

1.7	**/Экзамен/**	1	36	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос
1.8	**Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение /Ср/**	1	88	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос
	Раздел 2.Математический анализ						
2.1	**Тема. Функции и пределы** **Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Дифференциалы. Функции** **Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования** **Владеть: иметь использовать математическое мышление, математическую культуру как частью профессиональной и общечеловеческой культуры, иметь навыки для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, применять математические понятия при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности** **Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования /Лек/**	2	2	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос, конспект
2.2	**Тема. Производная и ее применение** **Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная функции заданной**	2	1	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос, конспект

	параметрически. Производная функции заданной неявно. Исследование функции с помощью производной **Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования** **Владеть: иметь использовать математическое мышление, математическую культуру как частью профессиональной и общечеловеческой культуры, иметь навыки для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, применять математические понятия при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности** **Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования /Лек/**						
2.3	**Тема. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл** **Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл .Формула Ньютона- Лейбница. Формула интегрирования по частям. Приложения определенных**	2	1	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос, конспект

	интегралов. Вычисление площади плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов тела **Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования** **Владеть: иметь использовать математическое мышление, математическую культуру как частью профессиональной и общечеловеческой культуры, иметь навыки для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, применять математические понятия при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности** **Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** **/Лек/**						
2.4	**Функции и пределы /Пр/**	2	8	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	Контрольная работа
2.5	**Производная и ее применение /Пр/**	2	4	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	контрольная работа
2.6	**Неопределенный интеграл. Определенный интеграл /Пр/**	2	4	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	контрольная работа
2.7	**/Экзамен/**	2	36	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос
2.8	**Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение /Ср/**	2	88	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос

	Раздел 3.Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения						
3.1	**Тема. Дифференциальные уравнения** **Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков** **Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования** **Владеть: иметь использовать математическое мышление, математическую культуру как частью профессиональной и общечеловеческой культуры, иметь навыки для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, применять математические понятия при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности** **Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования /Лек/**	3	2	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос, конспект
3.2	**Тема. Ряды** **Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакочередующиеся ряды. Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью**	3	2	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос, конспект

	степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье **Знать: основные понятия и методы дисциплины, навыки современных видов математического мышления, использование математических методов в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных. Знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования** **Владеть: иметь использовать математическое мышление, математическую культуру как частью профессиональной и общечеловеческой культуры, иметь навыки для решения задач в своей предметной области, навыки современных видов математического мышления, разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, применять математические понятия при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении, иметь навыки построения логически обоснованных рассуждений. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности** **Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи дисциплины, использовать математические методы в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования /Лек/**						
3.3	**Дифференциальные уравнения /Пр/**	3	8	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	контрольная работа
3.4	**Ряды /Пр/**	3	8	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	контрольная работа
3.5	**/Экзамен/**	3	36	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос
3.6	**Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение /Ср/**	3	88	0	0	УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3	устный опрос

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Игровые технологии

Технологии игрового обучения — это способы, методы и приемы, с помощью которых преподаватель задает ситуации, в которых должны оказаться ученики для получения знаний или практического полезного опыта; формирует обстоятельства, побуждающие учеников к самостоятельному принятию решений — чтобы потом сделать выводы, проработать ошибки; предлагает выбор - разные социальные роли и «маски», варианты решения задач, которые позволяют лучше узнать себя, проконтролировать свое поведение, эффективнее справиться со сложным делом; создает среду для повышения мотивации с помощью активизации воображения, «духа соперничества», азарта, групповой деятельности

Технологии математической статистики

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

Технологии проведения семинара в форме диалога

В процессе вузовского обучения развитие способностей к рассуждению и размышлению успешно на практических и семинарских занятиях, организованных форме диалога. Диалоговое общение активизирует самостоятельную деятельность субъектов образовательного процесса в процессе усвоения учебного содержания, усиливает эффект совместной работы группе. Обучение в диалоге формирует социально-психологическую готовность к работе в команде, особенно в ситуации поиска эффективных способов решения проблемы, Цель использования различных форм диалогового общения образовательном процессе: 1) для активизации деятельности субъектов образовательного процесса в процессе усвоения учебного содержания; 2) обучения социальным ролям в ходе коллективного принятия решений

Технология обучения в сотрудничестве

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

Технология поиска информации (Информационная технология)

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

Технология развития критического мышления

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научноисследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов).

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Задачи самостоятельной работы студентов:

систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;

углубление и расширение теоретической подготовки;

формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Функции самостоятельной работы студентов:

развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);

информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);

ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация);

воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина);

исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Планируемые результаты самостоятельной работы студентов предполагают:
усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций будущего специалиста; закрепление знания теоретического материала практическим путем;
воспитание потребности в самообразовании;
максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности; побуждение к научно-исследовательской работе; повышение качества и интенсификации образовательного процесса;
формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
осуществление дифференцированного подхода в обучении;
применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.
Базовая самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля.
Базовая самостоятельная работа может включать следующие формы работ:
изучение лекционного материала, предусматривающие проработку конспекта лекций и учебной литературы;
поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, выдаваемых на практических занятиях;
изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
подготовка к зачету, аттестациям;

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Недостаточный уровень:

не знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач

не умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности

не владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

Пороговый уровень:

знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач на низком уровне

умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности на низком уровне

владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений на низком уровне

Продвинутый уровень:

знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач

умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности

владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

Высокий уровень:

знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач на высоком уровне

умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности на высоком уровне

владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений на высоком уровне

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	**1. Недостаточный: компетенции не сформированы.**	**2. Пороговый: компетенции сформированы.**	**3. Продвинутый: компетенции сформированы.**	**4. Высокий: компетенции сформированы.**
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные,

				всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	**60 - 69 баллов**	**70 - 89 баллов**	**90 - 100 баллов**
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
не владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
не умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
не знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
2. Пороговый уровень
владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений на низком уровне
умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности на низком уровне

знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач на низком уровне
3. Продвинутый уровень
владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
4. Высокий уровень
владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений на высоком уровне
умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности на высоком уровне
знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач на высоком уровне

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.
В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5- балльную.
Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)
Вопросы для опроса

1. Какая матрица называется квадратной; нулевой; диагональной; единичной?
2. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли – критерий существования системы линейных уравнений.
3. Какие векторы называются коллинеарными; компланарными?
4. Перечислите свойства скалярного произведения векторов.
5. В чем состоит условие ортогональности (перпендикулярности) векторов и условие коллинеарности векторов?
6. Запишите уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку перпендикулярно вектору
7. Запишите каноническое уравнение эллипса. Указать его оси симметрии, вершины и фокусы.
8. Сформулируйте первый замечательный предел; второй замечательный предел.
9. В чем состоит геометрический и механический смысл производной?
10. Сформулируйте правило Лопиталя
11. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?
12. Сформулируйте определение градиента функции.
13. Как вычисляется интеграл вида?
14. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла II рода.
15. Запишите формулу вычисления площади поверхности тела вращения.
16. Какие методы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка вы знаете?
17. Как записывается общее решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?
18. Сформулируйте задачу Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.
19. Ряды Тейлора и Маклорена.
20. Какие случайные события называются независимыми?
21. По каким формулам находят вероятность появления события А менее m или не менее m раз в n независимых испытаниях схемы Бернулли?
22. Какие числовые характеристики существуют для непрерывных случайных величин и что характеризует каждая из них?
23. Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.
24. Сформулируйте правило проверки гипотезы о нормальном распределении с использованием критерия Пирсона.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов к экзаменам и зачётам.

Раздел 1 Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры

1) Каковы основные свойства определителей?
2) Что называется минором и алгебраическим дополнением?
3) Каковы способы вычисления определителей?
4) Какой вид имеют формулы Крамера и в каком случае они применяются?
5) При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
6) При каком условии система n линейных однородных уравнений с n неизвестными имеет ненулевое решение.
7) Что называется матрицей? Приведите примеры.
8) Какие действия установлены над матрицами? Как они определяются и каковы их основные свойства?
9) Какая матрица называется обратной для данной матрицы А? Для любой ли матрицы существует обратная? Если нет, то какому условию должна удовлетворять данная матрица, чтобы для неё существовала обратная матрица? Как найти обратную матрицу?
10) Что называется рангом матрицы?
11) Что называется матрицей системы линейных уравнений и расширенной матрицей системы линейных уравнений?
12) Опишите матричный способ решения систем линейных уравнений.
13) Каково условие совместности систем линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли)?
14) Каково условие определённости и неопределённости совместной системы?
15) В чём состоит сущность метода Гаусса для исследования и решения системы линейных уравнений? Опишите схему его применения.
16) Что называется рангом системы линейных уравнений и как, пользуясь методом Гаусса можно найти ранг системы?
17) Что называется прямым и обратным ходом метода Гаусса?
18) Что называется вектором? Что называется модулем вектора?
19) Как определяется равенство векторов?
20) Как определяются операции сложения векторов и умножения вектора на скаляр (линейные операции над векторами)? Каковы их свойства?
21) Как определяются координаты вектора в пространстве?
22) Как выражаются модель вектора и его направляющие косинусы через координаты вектора?
23) Как выражаются координаты вектора через координаты точек, являющихся началом и концом этого вектора?
24) Напишите формулу для вычисления расстояния между двумя точками в пространстве.
25) Как производится сложение векторов и умножение вектора на скаляр (линейные операции над векторами), если векторы заданы своими координатами?
26) Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторой-сомножителей? Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторов-сомножителей?
27) Каковы условия компланарности трёх векторов и как они выражаются через координаты векторов?
28) Что называют характеристическим уравнением матрицы?
29) Что такое характеристические числа (собственные значения) матрицы?
30) Что такое собственный вектор матрицы?
31) Дайте определение линейного пространства и приведите примеры линейных пространств. Что называется вектором?
32) Дайте определение линейной зависимости и независимости системы векторов.
33) Что называется размерностью линейного пространства? Приведите примеры.
34) Что называется базисом линейного пространства и координатами вектора в данном базисе? Приведите примеры.
35) Что называют линейным преобразованием?
36) Что называют матрицей линейного преобразования?
37) Чем определяется вид матрицы линейного преобразования?
38) Что называют квадратичной формой?
39) Что называют матрицей квадратичной формы?Каков характерный признак, отличающий уравнение прямой в декартовой системе координат от уравнений других линий?
40) Как расположена прямая относительно декартовой системы координат, если в её уравнении отсутствует: а) свободный член; б) одна из координат; в) одна из координат и свободный член?
41) Как вычислить угол между двумя прямыми? Каковы условия параллельности и перпендикулярности прямых?
42) Как можно найти угловой коэффициент прямой, если известно её общее уравнение? Можно ли найти угловой коэффициент прямой, не составляя её уравнения, если известны две её точки? Если да, то как это сделать?
43) Напишите уравнение прямой проходящей: а) через данную точку в данном направлении; б) через две данные точки.
44) Напишите формулы, выражающие координаты точки, делящей отрезок в данном отношении, через координаты его концов.
45) Напишите формулы, выражающие координаты: а) середины отрезка через координаты его концов; б) центра тяжести треугольника через координаты его вершин.
46) Как найти расстояние от данной точки до прямой, заданной уравнением общего вида?
47) Напишите уравнения осей декартовой системы координат.
48) Что называют характеристическим уравнением матрицы?
49) Что такое характеристические числа (собственные значения) матрицы?
50) Что такое собственный вектор матрицы?
51) Дайте определение линейного пространства и приведите примеры линейных пространств. Что называется вектором7
52) Дайте определение линейной зависимости и независимости системы векторов.
53) Что называется размерностью линейного пространства? Приведите примеры.
54) Что называется базисом линейного пространства и координатами вектора в данном базисе? Приведите примеры.
55) Что называют линейным преобразованием?
56) Что называют матрицей линейного преобразования?

68) Как найти расстояние от данной точки до прямой, заданной уравнением общего вида?
69) Напишите уравнения осей декартовой системы координат.
70) Что называется уравнением линии. Приведите примеры.
71) Как убедиться, что данная точка лежит на данной линии?
72) Как Найти точку пересечения двух линий, заданных своими уравнениями?
73) Что называется порядком алгебраической линии?
74) По какому признаку можно определить, является ли данное уравнение второго порядка уравнением окружности в декартовой системе координат? Как в этом случае можно найти её центр и радиус?
75) Сформулируйте определения эллипса, гиперболы и параболы. Каковы канонические уравнения этих линий и при каком расположении осей координат имеют место эти уравнения?
76) Что называется эксцентриситетом эллипса и гиперболы и какие значения он может иметь для каждой из этих линий?
77) Как проверить, что данная точка лежит на поверхности, заданной данным уравнением?
78) Каков характерный признак, отличающий уравнение плоскости в декартовой системе координат от уравнения других поверхностей?
79) Как расположена плоскость относительно системы координат, если в её уравнении отсутствует: а) свободный член; б) одна из координат; в) две координаты; г) одна из координат и свободный член; д) две координаты и свободный член?
80) Каковы способы задания прямой линии в пространстве?
Раздел 2 . Математический анализ
Введение в анализ
1. Что называется функцией?
2. Что называется областью определения и множеством значений функции.
3. Какая функция называется монотонной; строго монотонной?
4. Дайте определение четной (нечетной) функции.
5. Что такое периодическая функция, период?
6. Перечислите основные элементарные функции.
7. Что называется пределом функции?
8. Определите понятие предела функции на бесконечности.
9. Сформулируйте определения односторонних пределов.
10. Сформулируйте первый замечательный предел; второй замечательный предел.
11. Что такое бесконечно малые функции? Перечислите их свойства.
12. Как сравнивают бесконечно малые функции?
13. Какие бесконечно малые функции называются эквивалентными?
14. Запишите цепочку эквивалентных бесконечно малых.
15. Что называется функцией, непрерывной в точке?
16. Что такое точки разрыва функции? Приведите классификацию точек разрыва функции.
17. Сформулируйте понятие непрерывности функции на отрезке.
18. Перечислите свойства функций, непрерывных на отрезке.
Дифференциальное исчисление функций одной переменной
1. Что называется производной функции?
2. В чем состоит геометрический и механический смысл производной?
3. Чему равна производная суммы, произведения и частного двух функций?
4. Запишите формулы дифференцирования степенной и показательной функции.
5. Что называется логарифмическим дифференцированием?
6. Как найти производную показательно-степенной функции?
7. Сформулируйте определение дифференциала. Какой его геометрический смысл?
8. Как используется дифференциал в приближенных вычислениях?
9. Сформулируйте определение производной n-го порядка.
10. Запишите формулу Лейбница для производной n-го порядка произведения функций.
11. Логарифмическая производная.
12. Как найти производные первого и второго порядков функции, заданной параметрически; неявной функции?
13. Что называется дифференциалом n-го порядка?
14. Сформулируйте теорему Ролля. Укажите ее геометрический смысл.
15. Сформулируйте теорему Лагранжа. Укажите ее геометрический смысл.
16. Сформулируйте правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей типа и .
17. Как раскрываются неопределенности типа и с использованием правила Лопиталя?
18. Как раскрываются степенные неопределенности с использованием правила Лопиталя?
19. Запишите формулу Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
20. Запишите формулу Маклорена.
21. Как найти интервалы возрастания и убывания функции?
22. Какое необходимое условие локального экстремума?
23. Какие точки называются критическими?
24. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума функции, связанное с производной первого порядка.
25. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума функции, связанное с производной второго порядка.
26. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?
27. Как найти вертикальные асимптоты графика функции; наклонные асимптоты?
28. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке?
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных
1. Сформулируйте определение функции n переменных, ее области определения и множества значений.
2. Сформулируйте определение функции двух переменных и ее области определения. Каков геометрический смысл этих понятий?

7. Как используется полный дифференциал в приближенных вычислениях?
8. Сформулируйте определение производной по направлению.
9. Сформулируйте определение градиента функции.
10. Как связана производная по направлению с градиентом?
11. Определите и укажите правила нахождения производных и дифференциалов высших порядков.
Неопределенный интеграл
1. Дайте определение первообразной для функции f(x) на промежутке (a; b).
2. График какой первообразной для функции пройдет через точку с координатами (1; 2π)?
3. Поясните смысл операции «введение под знак дифференциала»?
4. Укажите правило применения замены переменной в неопределенном интеграле.
5. Запишите формулу интегрирования по частям.
6. Что обозначает термин «выделить целую часть неправильной дроби»?
7. На какие простейшие дроби раскладывается дробь
8. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума функции, связанное с производной второго порядка.
9. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?
10. Как найти вертикальные асимптоты графика функции; наклонные асимптоты?
11. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке?
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных
1. Сформулируйте определение функции n переменных, ее области определения и множества значений.
2. Сформулируйте определение функции двух переменных и ее области определения. Каков геометрический смысл этих понятий?
3. Что называется линией уровня функции двух переменных?
4. Сформулируйте определение поверхности уровня функции .
5. Сформулируйте определение частных производных функции двух переменных.
6. Сформулируйте определение полного дифференциала функции n переменных; двух переменных.
7. Как используется полный дифференциал в приближенных вычислениях?
8. Сформулируйте определение производной по направлению.
9. Сформулируйте определение градиента функции.
10. Как связана производная по направлению с градиентом?
11. Определите и укажите правила нахождения производных и дифференциалов высших порядков.
Неопределенный интеграл
1. Дайте определение первообразной для функции f(x) на промежутке (a; b).
2. График какой первообразной для функции пройдет через точку с координатами (1; 2π)?
3. Поясните смысл операции «введение под знак дифференциала»?
4. Укажите правило применения замены переменной в неопределенном интеграле.
5. Запишите формулу интегрирования по частям.
6. Что обозначает термин «выделить целую часть неправильной дроби»?
7. На какие простейшие дроби раскладывается дробь ?
8. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла II рода.
9. Как вычислить площадь плоской фигуры с помощью определенного интеграла?
10. Как вычислить длину дуги кривой в декартовой системе координат; в полярных координатах; в случае, если кривая задана параметрическими уравнениями?
11. Запишите формулу вычисления объёма тела по площадям его параллельных сечений.
12. Приведите формулу для объёмов тел вращений вокруг оси Ox, вокруг оси Oy.
13. Запишите формулу вычисления площади поверхности тела вращения.
14. Как найти массу неоднородного стержня?
15. По каким формулам находятся координаты центра тяжести плоской кривой и криволинейной трапеции?
16. Запишите формулу для вычисления работы переменной силы F(x).
Раздел 3. Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения
Дифференциальные уравнения
1. Какое уравнение называется дифференциальным уравнением первого порядка?
2. Дайте определение общего и частного решений дифференциального уравнения первого порядка.
3. Сформулируйте теорему Коши существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
4. Запишите общий вид дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
5. Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется однородным?
6. Запишите общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка.
7. Какие методы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка вы знаете?
8. Запишите уравнение Бернулли и укажите методы его решения.
9. Сформулируйте необходимое и достаточное условие того, чтобы уравнение P(x,y)dx+Q(x,y)dy=0 было уравнением в полных дифференциалах.
10. Какие способы решения уравнения в полных дифференциалах существуют?
11. Что такое интегрирующий множитель?
12. Дайте определение дифференциального уравнения n-ого порядка.
13. Что называется общим и частным решениями дифференциального уравнения n-ого порядка? Какие типы дифференциальных уравнений высших порядков допускают понижение порядка?
14. Какие дифференциальные уравнения n-ого порядка называют линейными однородными ; неоднородными? Запишите их в общем виде.
15. Какая система решений линейных однородных дифференциальных уравнений называется фундаментальной?
16. Как записывается общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?

22. а) действительные и различные;
23. б) равные;
24. в) комплексные;
25. Какие специальные виды правой части линейного неоднородного дифференциального уравнения n-ого порядка с постоянными коэффициентами рассматриваются при подборе вида частного решения?
26. Какая система дифференциальных уравнений называется канонической; нормальной?
27. Сформулируйте задачу Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.
28. Что называется общим решением нормальной системы дифференциальных уравнений?
29. Запишите линейную однородную систему дифференциальных уравнений.
30. Какова структура общего решения линейной однородной системы дифференциальных уравнений?
31. Запишите линейную неоднородную систему дифференциальных уравнений.

Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика

Теория вероятностей

1. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?
2. Какие события называются совместными, несовместными, равновозможными?
3. Как обозначают и в каких случаях используют классическое и геометрическое определение вероятности?
4. Какие основные свойства вероятности?
5. Какие комбинации называются перестановками, размещениями, сочетаниями? Как обозначается и вычисляется количество этих соединений?
6. Сформулируйте теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий.
7. Какие случайные события называются независимыми?
8. Как обозначают и определяют условную вероятность?
9. Сформулируйте и запишите теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых случайных событий?
10. Каким условиям должно удовлетворять событие, чтобы его вероятность можно было найти по формуле полной вероятности? Какой вид имеет эта формула?
11. Применение формулы Байеса. Запишите формулы Байеса.
12. Что называется формулой Бернулли?
13. По каким формулам находят вероятность появления события А менее m или не менее m раз в n независимых испытаниях схемы Бернулли?
14. По какой формуле находят вероятность появления события А хотя бы один раз в n испытаниях?
15. Как найти наиболее вероятное значение числа появления события А в схеме Бернулли?
16. В каких случаях используют формулу Пуассона, локальную или интегральную формулы Муавра-Лапласа?
17. Как найти вероятность появления события в случае простого потока?
18. Что такое случайные величины, дискретные и непрерывные случайные величины?
19. Укажите основные законы распределения дискретной величины и условия их использования.
20. Как определяются и что характеризуют числовые характеристики дискретных случайных величин?
21. Как определяют функцию распределения и плотности вероятностей непрерывных случайных величин? Какие свойства имеют эти функции?
22. Какая существует связь между интегральной и дифференциальной функциями распределения вероятностей?
23. По каким формулам можно вычислить вероятность попадания случайной величины в промежуток , используя интегральную или дифференциальную функции распределения?
24. Какие числовые характеристики существуют для непрерывных случайных величин и что характеризует каждая из них?
25. Как вычислить числовые характеристики непрерывных случайных величин?
26. Укажите основные свойства математического ожидания и дисперсии.
27. Укажите основные законы распределения непрерывных случайных величин и их вид.
28. Каковы числовые характеристики основных законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин?
29. По каким формулам находят вероятность попадания случайной величины X в промежуток , если X распределена по равномерному, показательному или нормальному закону?
30. Как найти функцию распределения , если X – дискретная или непрерывная случайная величина?
31. Как определяют начальные и центральные моменты, коэффициент корреляции и как связаны понятия корреляции, зависимости и независимости случайных величин?
32. Сформулируйте правило и как оно используется?
33. Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.

Математическая статистика

1. Что является предметом математической статистики?
2. Сформулируйте основные задачи математической статистики.
3. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.
4. Охарактеризуйте сущность выборочного метода в математической статистике.
5. Дайте определения дискретного и интервального вариационных рядов.
6. Что называется эмпирической функцией распределения.
7. Что называется полигоном и гистограммой?
8. Дайте определения выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднеквадратического отклонения.
9. Дайте определение точечной оценки параметров распределения случайной величины и сформулируйте требования, предъявляемые к точечным оценкам.
10. Укажите точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
11. Охарактеризуйте метод моментов получения точечных оценок.
12. Охарактеризуйте метод максимального правдоподобия.
13. Дайте определения доверительного интервала, доверительной вероятности, укажите точность оценки.
14. Укажите правило построения доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Дисциплина "Высшая математика" реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Высшая математика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе : ЭБС Znanium.com, ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ», СПС «Консультант Плюс», Портал «Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности МГУТУ», на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно- телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

знакомит с новым учебным материалом;
разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
систематизирует учебный материал;
ориентирует в учебном процессе.
С этой целью:

внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.
Подготовка к практическому занятию

Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, и для получения практических знаний. Практические задания выполняются студентом, с применением знаний и умений, полученных на занятиях, а также с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя. К практическому занятию от студента требуется предварительная подготовка, которую он должен провести перед занятием. Список литературы и вопросы, необходимые при подготовке, студент получает перед занятием из методических рекомендаций к практическому занятию.

Содержание практических работ позволяет освоить:

практические приемы вычисления с помощью методов дифференциального и интегрального исчисления;
практические приемы вычисления пределов;
практические приемы нахождения частных производных функций многих переменных;
виды и методы решения простейших дифференциальных уравнений;
методы и способы решения систем уравнений;
различные способы задания прямой;
свойства кривых второго порядка;
теорию комплексных чисел;

исследование ряда на сходимость;
численные методы;
правила и применение формул комбинаторики;
методы решения задач теории вероятностей и математической статистики.
Каждая практическая работа включает краткий теоретический материал, примеры задач и набор заданий. Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

Работа во время проведения практического занятия включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателем с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач;
самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;
обработка, обобщение полученных результатов практической работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждому практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.
Самостоятельная работа

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету и экзамену

К зачетам и экзаменам необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно- экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачету и экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

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

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Кузнецова Т. А., Мироненко Е. С., Розанова С. А., Сирота А. И., Ярошевская К. Ш., Розанова С. А. Высшая математика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Физматлит, 2009. - 167 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68379
Л.1.2	Геворкян П. С. Высшая математика: основы математического анализа [Электронный ресурс]:курс лекций. - Москва: Физматлит, 2007. - 238 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68871
Л.1.3	Вдовин А. Ю., Михалева Л. В., Мухина В. М. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=45
Л.1.4	Михеев В. И., Павлюченко Ю. В. Высшая математика: Краткий курс [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Физматлит, 2007. - 197 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69321
Л.1.5	Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Высшая математика [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: ФЛИНТА, 2021. - 360 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497
Л.1.6	Макаров Е. В., Лунгу К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Физматлит, 2009. - 383 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250
Л.1.7	Геворкян П. С. Высшая математика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Физматлит, 2007. - 270 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82346
Л.1.8	Горелов Г. Н., Горлач Б. А., Додонова Н. Л., Ефимов Е. А., Подклетнова С. В., Ростова Е. П. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 676 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/140738
Л.1.9	Ячменев Л.Т. Высшая математика [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: Издательский Центр РИО, 2020. - 752 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=355350
Л.1.10	Малыхин В.И. Высшая математика [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 365 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=356193

Л.1.11	Лакерник А.Р. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательская группа "Логос", 2020. - 528 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=367696
Л.1.12	Шипачев В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 479 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=364208
Л.1.13	Шипачев В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 479 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=327860
Л.1.14	Ржевский С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 211 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=350950
Л.1.15	Ржевский С. В. Высшая математика IV: числовые и функциональные ряды; обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 127 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=350966
Л.1.16	Ржевский С. В. Высшая математика III: интегральное исчисление [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 262 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=350967
Л.1.17	Ржевский С. В. Высшая математика II: дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 257 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=350968
Л.1.18	Жукова Г.С. Высшая математика для бакалавра. Практикум. Часть 1 [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 223 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=352333
Л.1.19	Жукова Г.С. Высшая математика для бакалавра. Практикум. Часть 2 [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 275 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=352332
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 7
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "Znanium.com". Режим доступа: https://znanium.com/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7.3.6	База данных международного индекса научного цитирования Scopus. Режим доступа: http://www.scopus.com/
7.3.7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.8	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge). Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/
7.3.9	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 123298, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д.38, корп. 2: аудитория 5-509 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Доска меловая; Шкаф; Раковина, Проектор переносной, Экран, Трибуна
8.2	Адрес: 123298, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д.38, корп. 2: аудитория 5-520 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Доска меловая; Шкафы; Учебно-наглядные пособия.
8.3	Адрес: 123298, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д.38, корп. 2: аудитория 5-514 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Доска меловая

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном

процессе используются 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. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд.экон.наук, доц. Д.И. Воробьев_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Высшей математики
Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Воробьёва А.В._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Менеджмента и государственного муниципального управления
Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Воробьев Д.И. _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд.экон.наук, доц. Д.И. Воробьев_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Высшей математики
Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Воробьёва А.В._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Менеджмента и государственного муниципального управления
Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Воробьев Д.И. _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд.экон.наук, доц. Д.И. Воробьев_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Высшей математики
Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Воробьёва А.В._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Менеджмента и государственного муниципального управления
Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Воробьев Д.И. _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд.экон.наук, доц. Д.И. Воробьев_____

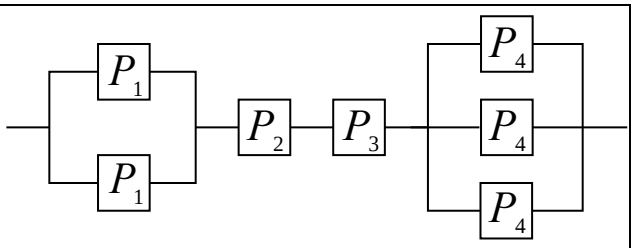
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Высшей математики
Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Воробьёва А.В._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Менеджмента и государственного муниципального управления
Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Воробьев Д.И. _____

Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Тема/ Раздел	ОС	Содержание задания
Раздел 1 Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры	УО. Тест. К.	1.Исследовать систему уравнений $\begin{cases} x+y+z=1, \\ 2x+2y+2z=3, \\ 3x+3y+3z=4. \end{cases}$ A) система имеет единственное решение B) система не имеет решений C) система имеет бесконечное множество решений. 2. Даны вершины пирамиды A_1(4,-1,4), A_2(4,-3,6), A_3(3,-1,3), A_4(4,-2,3), найти: а) длину ребра A_1A_2; б) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4; в) уравнение плоскости$A_1A_2A_3$; г) площадь грани $A_1A_2A_3$; д) угол между ребром A_1A_4 и плоскостью $A_1A_2A_3$; е) уравнение высоты, опущенной из точки A_4 на грань $A_1A_2A_3$; ж) объем высоты $A_1A_2A_3A_4$.

Раздел 2 . Математический анализ	УО. Тест. К.	1. Найти точки разрыва функции $y = \frac{\sqrt{10+x}-4}{x^2-6^2}$ 2.Найти производную функцию $\frac{1}{x+\sqrt{1-3x}} + 3^{1+\ln x} + (tgx)^{\sin x}$ 3. Вычислить с помощью дифференциала приближенное значение числа $(0{,}94)^{-4/3}$ 4. Определить, в каких точках заданной линии L: $y = 2x - x^2$ касательная к этой линии параллельна прямой $y = 3x$, и написать уравнение этой касательной.
Раздел 3. Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения	УО. Тест. К.	1. Найти общее решение дифференциального уравнения $a(x)y' + m(x)y = f(x)$ и его частное решение , удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$ при $y'\cos x - y\sin x = 1$, $y_0 = 1$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$ 2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1}$
Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика	УО. Тест. К.	1.Из колоды карт последовательно вынуты две карты. Найти: а) безусловную вероятность того, что вторая карта окажется тузом; в) условную вероятность того, что 2-я карта будет тузом, если 1-я также была тузом. **2.** В технической системе дублированы наименее надежные узлы. Надежность (вероятность безотказной работы) каждого из узлов дана на схеме.



Определить

надежность

системы.

3. **.** На предприятии изготавливаются изделия на трех поточных линиях. На первой линии производится 30% изделии, на второй – 25%, на третьей – остальная часть продукции. Каждая из линий характеризуется соответственно следующими процентами годности: 97%, 98%, 96%. Наугад взятое изделие оказалось бракованным. Определить вероятность того, что это изделие изготовлено на первой линии.

4. Вычислить выборочный коэффициент корреляции по данным корреляционной таблицы

Y	X		
	10	20	30
15	5	7	-
25	-	20	23
35	-	-	30
45	-	-	10
55	-	-	-
n_x	5	27	63

УО- устный опрос

К-контрольная работа

Кл-коллоквиум

О- отчет по лабораторным работам

Оценочные средства текущей успеваемости

Тест (легкий уровень)

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 4 & -3 & -2 \end{vmatrix}$

а) -28; б) -41; в) $+41$.

2. Найти расстояние центра окружности $x^2 + y^2 + y = 0$от прямой $y = 2(1 - x)$

а) 2,5; б) $\frac{\sqrt{7}}{3}$; в) $\frac{\sqrt{5}}{2}$.

3. Найти производную: $y = (2x + 3)\lg x$.

а) $\frac{2x+3}{x\lg x}$; б) $\lg x + \frac{2x+3}{x\ln 10}$; в) $\ln x + \frac{2x+3}{10\lg x}$

4. Найти неопределенный интеграл: $\int \left(x^2 - 3x + \frac{1}{x^2+9}\right) dx$

а) $\frac{x^3}{4} - \frac{3x^2}{2} + \ln|x^2 - 9|$; б) $\frac{x^3}{2} - 3x^2 - \arcsin\frac{x}{3}$; в) $\frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} + \frac{1}{3}\operatorname{arctg}\frac{x}{3}$.

5. Найти частные производные функции z = e^{-xy}.

а) $z'_x = -ye^{-xy}$ б) $z'_x = ye^{-xy}$ в) $z'_x = -y + e^{-xy}$

$z'_y = -xe^{-xy} z'_y = xe^{-xy} z'_x = -x + e^{-xy}$

6. Вычислить: $\int_3^9 \frac{\ln x}{x} dx$

а) $\frac{9\ln^2 3}{2}$; б) $\frac{3\ln^2 3}{5}$; в) $\frac{}{2}$.

Тест (средний уровень)

1. Образуют ли векторы $\boldsymbol{a} = (4;1;-1), \boldsymbol{b} = (1;2;5)$ и $\boldsymbol{c} = (-1;1;1)$ базис в R^3 и если да, найти координаты векторов $\boldsymbol{l} = (4;4;-5)$, $\boldsymbol{m} = (2;4;-10)$ и $\boldsymbol{n} = (0;3;-4)$ в этом базисе.

а) $\boldsymbol{l} = (1;1;1)$ б) $\boldsymbol{l} = (0;2;1)$ в) $\boldsymbol{l} = (1;0;2)$

$\boldsymbol{m} = (0;2;0) \boldsymbol{m} = (3;-2;4) \boldsymbol{m} = (0;2;1)$

$\boldsymbol{n} = (0;1;1) \boldsymbol{n} = (0;1;2) \boldsymbol{n} = (1;1;0)$

2. Даны уравнения стороны ромба $x + 3y - 8 = 0$ и его диагонали $2x + y + 4 = 0$. Найти уравнения других сторон, зная, что точка $(-9;-1)$ лежит на стороне, параллельной данной.

а) $x + 3y + 12 = 0$ б) $x + 3y + 8 = 0$ в) $x + 3y - 15 = 0$

$3x - y - 4 = 0 3x - 2y + 3 = 0 3x + y - 3 = 0$

$3x - y - 16 = 0 3x - 2y + 11 = 0 3x + y + 8 = 0$

3. Вычислить предел $\lim\limits_{x \to -\frac{\pi}{4}} \frac{\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)}{\operatorname{tg}x + 1}$

а) –2; б) 0; в) 1.

4. Найти производную функции $y = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + k}\right)$

а) $\sqrt{x^2 + k}$; б) $\ln(x^2 + k)$; в) $\frac{1}{\sqrt{x^2+k}}$.

5. Найти интеграл $\int e^{\sqrt[3]{x}} dx$

а) $\left(3\sqrt[3]{x^2} - 6\sqrt[3]{x} + 6\right) e^{\sqrt[3]{x}}$ - [illegible] $\sqrt[3]{x}\, e^{\sqrt[3]{x}}$; в) $\frac{1}{3}\sqrt[3]{x^2} e^{\sqrt[3]{x}}$.

6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = \cos t; y = \frac{\sin^2 t}{2+\sin t}$.

а) $\pi\left(16 - 9\sqrt{3}\right)$; б) $\frac{\pi}{\sqrt{3}}\left(9 - 16\sqrt{3}\right)$; в) $\frac{\pi}{\sqrt{3}}\left(16 - 9\sqrt{3}\right)$.

7. Найти производную функции, заданной неявно $2^{x^2+y} - y = 0$.

а) $\frac{xy}{1-x\ln 2}$; б) $\frac{2xy\ ln2}{1-y\ln 2}$; в) $\frac{2xy\ ln2}{1-x\ln 2}$.

Тест (сложный уровень)

1. Пусть точка С делит отрезок АВ в отношении λ. Выразить вектор $\overline{OC}$ через векторы $\overline{OA}$ и $\overline{OB}$ $(\lambda \neq -1)$.

а) $\overline{OC} = \frac{\overline{OA}}{\lambda} + \frac{\overline{OB}}{1+\lambda}$; б) $\frac{\overline{OA}}{1+\lambda} + \frac{\lambda\overline{OB}}{1+\lambda}$; в) $\frac{\lambda\overline{OA}}{1+\lambda} + \frac{\overline{OB}}{1+\lambda}$.

2. Найти точку Q, симметричную точке $P(3; -4; -6)$ относительно плоскости, проходящей через точки $M_1(-6; 1; -5), M_2(7; -2; -1)$ и $M_3(10; -7; 1)$.

а) $Q(1; -2; -2)$; б) $Q(1; 2; 2)$; в) $Q(1; 2; -2)$.

3.Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{3x^2 - x - 2}{3x^2 + 1}\right)^{3x}$

а) e; б) $\sqrt{e}$; в) $\frac{1}{e}$.

4. Найти производную функции $y = (\sin x)^{\sin x}$.

а) $(\sin x)^{\sin x} \ln\cos x$; б) $(\sin x)^{\sin x} \cos x\ (\ln\sin x + 1)$; в) $(\sin x)^{\sin x}\ \ (\ln\sin x + 1)$.

5. Найти интеграл $\int \frac{dx}{2\sin x - \cos x + 5}$.

а) $\frac{1}{\sqrt{5}}\ arctg\frac{3tg\frac{x}{2}+1}{\sqrt{5}} + C$; б) $\frac{1}{\sqrt{5}} arctg\ \frac{tg\frac{x}{2}}{\sqrt{5}} + C$; в) $\sqrt{5}\ arctg\ \frac{3tg\frac{x}{2}}{\sqrt{5}}$.

6. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением кривой $y = chx$ вокруг оси $Ox; x \in [0; 1]$.

а) $\frac{\pi}{2}(sh2 + 2)$; б) $\frac{\pi}{2}(sh2 - 2)$; в) $\frac{\pi}{2}(ch2 + 2)$.

7. Найти производную функции u в направлении векторы $\overline{AB}$ в точке А если: $u = e^{x+2y+3z}; A(1; 1; 1); B(2; -3; 4)$.

а) $3\sqrt{5}$; б) $\frac{2}{\sqrt{5}}$; в) $\frac{\sqrt{5}}{2}$.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»
Общее количество вопросов, выносимых на контроль – 80

Задание 1. Векторная алгебра

1.1. Угол между векторами $\vec{a} = (1, 0, 1)$ и $\vec{b} = (0, 1, 1)$ равен

а) 30°; б) 60°; в) 90°; г) 0°.

1.2. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (7, 6, -6)$ и $\vec{b} = (6, 2, 9)$, равна

а) 11; б) 121; в) 80; г) 242.

1.3. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = (4, 3, 0)$, $\vec{b} = (2, 1, 2)$, $\vec{n} = (3, 2, 5)$, равен

а) 72; б) - 8; в) 24; г) 8.

1.4. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (2, 1, 0)$ и $\vec{b} = (1, -1, 2)$ равно

а) 3; б) - 1; в) 5; г) 1.

1.5. Разложение вектора $\vec{a} = (9, 4)$ по базису $\bar{p} = (2, -3)$ и $\bar{q} = (1, 2)$ имеет вид

а) $2\bar{p} + 5\bar{q}$; б) $2\bar{p} - 5\bar{q}$; в) $5\bar{p} + 2\bar{q}$; г) $\bar{p} - 2\bar{q}$.

1.6. Значение выражения $(\vec{a} + \vec{b})\cdot(2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\bar{a}| = 4$, $|\bar{b}| = 3$, $\vec{a} \perp \vec{b}$, равно

а) 35; б) 9; в) 23; г) $\vec{a}$.

1.7. Значение выражения $|(\vec{a} + \vec{b})\times(\vec{a} - \vec{b})|$, если $\vec{a} \perp \vec{b}$, $|\bar{a}| = 2$, $|\bar{b}| = 3$, равно

а) - 5; б) 0; в) 12; г) 13.

1.8. Векторы $\vec{a}$ = (3, *k*, 9) и $\vec{b}$ = (2, 4, *m*) являются коллинеарными, если значения *k* и *m* соответственно равны

а) 6 и 18; б) 6 и 3; в) *k* = *m*= 6; г) 0 и 1.

1.9. Векторы $\vec{a}$ = (-3, 1, 2) и $\vec{b}$ = (-1, 7, -5) являются

а) коллинеарными; б) сонаправленными;

в) противоположно направленными; г) перпендикулярными.

1.10. Длина вектора $\bar{x} = -3\bar{i} + 4\bar{k}$ равна

а) 1; б) 7; в) 5; г) 25.

Задание 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

2.1. Сумма матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & -5 \end{pmatrix}$ равна

а) $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -21 & 17 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -12 & 12 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 7{,}5 & -1{,}5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$.

2.2. Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ равен

а) 2; б) - 26; в) 26; г) 7.

2.3. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 9 \\ 1 & -5 & -2 \\ -7 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ можно вычислить следующие произведения

а) AC; б) DA; в) DC; г) AD.

2.4. $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 6 & 1 & 4 \\ -1 & -3 & 0 \end{vmatrix} =$

а) - 43; б) – 41; в) 7; г) 41.

2.5. Неоднородная система линейных уравнений имеет единственное решение, если

а) определитель системы равен нулю;

б) определитель системы не равен нулю;

в) число уравнений равно числу неизвестных системы;

г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

2.6. Система линейных уравнений называется совместной, если

а) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы;

б) не существует решений системы;

в) число уравнений равно числу неизвестных системы;

г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

2.7. Прямая $\frac{x}{6} = \frac{y-3}{8} = \frac{z-1}{-10}$ расположена относительно плоскости

$3x + 4y - 5z - 1 = 0$:

а) перпендикулярно; б) параллельно;

в) под углом в 30°; г) под углом в 60°.

2.8. Уравнение плоскости, перпендикулярной к прямой $\frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-4}{1}$ и проходящей через точку А (3; - 1; 2), имеет вид:

а) $x + 2y + 3z - 1 = 0$; б) $3x + 2y + z - 9 = 0$;

в) $x - y + 3z - 2 = 0$; г) $3x - 2y + z - 6 = 0$.

2.9. Даны точка A (1, 0) и прямая $x = 2$. Уравнение линии, каждая точка $M(x, y)$ которой равноудалена от заданных точки и прямой, в декартовых координатах имеет вид:

а) $x = 1{,}5$; б) $x^2 = (y - 1{,}5)$; в) $y^2 - 2 = x$; г) $y^2 = -(x - 1{,}5)$.

2.10. Уравнение линии $\rho^2 = \sin 2\varphi$, заданной в полярных координатах, в декартовых координатах имеет вид:

а) $x^2 + y^2 = 2xy$; б) $x^2 + y^2 = 2$; в) $(x^2 + y^2)^2 = 2xy$; г) $y^2 = x$.

Задание 3. Пределы и непрерывность функции одного переменного

3.1. Значение предела $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{3x^2 - 4x + 7}{7x^2 + 12x}$ равно

а) $+\infty$; б) 7; в) $\dfrac{3}{7}$; 1. г) $-\infty$.

2. **3.2.** Значение предела $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^2 - 3}{x^2 - 4}$ равно

а) 1; б) ∞; в) $\dfrac{3}{4}$; 3. г) 0.

3.3. Предел функции $y = e^{\frac{1}{x}}$ при $x \to \pm\infty$ равен

а) $+\infty$; б) e; в) $-\infty$; 4. г) 1.

3.4. Дана функция $y = \dfrac{3}{x - 5}$. Точка $x = 5$ является

5.

6. а) точкой экстремума; б) точкой устранимого разрыва;

7. в) точкой непрерывности; г) точкой разрыва II рода.

8. **3.5.** Бесконечно малая функция $y = \sin 3x$ при $x \to 0$ эквивалентна функции

а) x; б) tgx; в) $3x$; 9. г) 0.

3.6. Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x}\right)^{3x}$ равно

а) e^3; б) 3; в) 1; г) ∞.

10.

3.7. Функция $f(x)$ называется бесконечно малой при $x \to x_0$, если

а) ее предел при $x \to x_0$ равен $+\infty$; б) ее предел при $x \to x_0$ равен нулю;

в) ее предел при $x \to x_0$ равен $-\infty$; г) $f(0) = 0$.

3.8. Функция $f(x)$ называется бесконечно большой при $x \to x_0$, если

а) ее предел при $x \to x_0$ равен ∞; б) ее предел при $x \to x_0$ равен нулю;

в) ее предел при $x \to \infty$ равен x_0; г) $f(x_0) = 0$.

11. **3.9.** Значение предела $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-5x+6}{x^2-4}$ равно

а) ∞; б) 0; в) $-\dfrac{1}{4}$; г) $-\dfrac{3}{2}$.

12.

3.10. Значение предела $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\dfrac{\sin x}{x}$ равно

а) 1; б) 0; в) $\dfrac{\pi}{2}$; г) $\dfrac{2}{\pi}$.

13.

Задание 4. Дифференцирование и интегрирование функции одного действительного переменного

4.1. Значение производной функции $y = \ln(x^2+5)$ в точке $x = 1$ равно

а) 1; б) 1/3; в) 3; г) - 1/3.

4.2. Производная функции $y = arctg\ 5x \cdot \left(1 + x^2\right)$ имеет вид

а) $2x \cdot arctg\ 5x + \dfrac{\left(1 + x^2\right)}{1 + 25x^2}$; б) $2x \cdot arctg\ 5x + 5$;

в) $\dfrac{5 \cdot \left(1 + x^2\right)}{1 + 25x^2} + 2x \cdot arctg\ 5x$; г) $2x \cdot arctg\ 5x + 1$.

4.3. Производная $\dfrac{dy}{dx}$ функции, заданной параметрическими уравнениями $\begin{cases} x = 2\cos^2 t; \\ y = 2\sin^2 t \end{cases}$, имеет вид

а) $tg^2 x$; б) - 1; в) 1; г) $2x^2$.

4.4. Касательная к графику функции $y = 3 - x^2$ параллельна оси абсцисс в точке с координатами

а) $(0; 0)$; б) $(3; 0)$; в) $\left(\sqrt{3}; 0\right)$; г) $(0; 3)$.

4.5. Функция $y = 2x - x^2$ достигает максимума при x, равном

а) 0; б) 2; в) - 1; г) 1.

4.6. Значение интеграла $\int \cos\frac{x}{2} dx$ равно

а) $-\dfrac{1}{2}\sin x + C$; б) $\dfrac{1}{2}\cos x + C$; в) $\dfrac{1}{2}\sin\dfrac{x}{2} + C$; г) $2\sin\dfrac{x}{2} + C$.

4.7. Значение интеграла $\int x \cdot e^{-x^2} dx$ равно

а) $\dfrac{1}{2}e^{-x^2} + C$; б) - $\dfrac{1}{2}e^{-x^2} + C$; в) $2e^{-x^2} + C$; г) - $2e^{-x^2} + C$.

4.8. Площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = x^2,\ y = \frac{1}{x},\ x = 3,\ y = 0$ равна:

а) $\ln 3$; б) $\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{3} + \ln 3$; г) 3.

4.9. Несобственным является интеграл

а) $\int\limits_{-4}^{-3} \frac{dx}{x+1}$; б) $\int\limits_{-1}^{2} (x^2 + e^x)dx$; в) $\int\limits_{0}^{1} \frac{dx}{\sqrt{3-x}}$; г) $\int\limits_{0}^{+\infty} x^3 dx$.

4.10. Производная от неопределенного интеграла равна

а) подынтегральной функции; б) подынтегральному выражению;

в) постоянной величине; г) нулю.

Задание 5. Ряды

5.1. Седьмой член ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (n+2)}{n^2 - 1}$ равен

а) 7; б) $\frac{21}{16}$; в) 1; г) 49.

5.2. Из рядов A = $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$, B = $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3}$, C = $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 7}$ сходящимися являются

а) A и C; б) B и C; в) A и B; г) все.

5.3. Частичная сумма S_4 для ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n}$ равна

а) 0,5; б) 0; в) ∞; г) $\frac{25}{6}$.

5.4. Необходимым условием сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ является

а) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 0$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \infty$; в) $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$; г) $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$.

5.5. Знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

а) сходится; б) сходится абсолютно;

в) сходится равномерно; г) сходится условно.

5.6. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ равен

а) 1; б) n; в) 0; г) ∞.

5.7. Из рядов A = $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\ln^3 n}$, B = $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n+1}}{n!}$, C = $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ сходятся

а) все ряды; б) только A и B; в) только B; г) только B и C.

5.8. Из рядов A = $\sum_{n=2}^{\infty} \left[\frac{7n+1}{n-1}\right]^n$, B = $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^n}$, C = $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\cdot\ln(n)}$ сходятся

а) только B; б) только A и B; в) только A; г) только B и C.

5.9. При разложении функции $y = \frac{1}{2-x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 0$ первыми тремя, отличными от нуля, членами ряда будут

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

5.10. Третий член ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\cdot(n-1)}{\sqrt{n+6}}$ равен

а) 4; б) 3; в) 1; г) 2.

Задание 6. Функции нескольких переменных

6.1. Значение частной производной $\frac{\partial z}{\partial x}$ для функции $z = 3xy^2 + y^3$ равно

а) $3y^2 + y^3$; б) $6y^2$; в) $3y^2$; г) $6xy$.

6.2. Полный дифференциал функции $z = x^2 y^3$ имеет вид:

а) $\frac{dz}{dx} = 2xy^3$; б) $dz = 2xdx + 3y^2 dy$; в) $\frac{dz}{dx} = 2xy^3$; г) $dz = 2xy^3 dx + 3x^2 y^2 dy$.

6.3. Градиент функции $z = x^2 + y^2$ в точке $(1; 2)$ равен

а) $2\bar{i} + 2\bar{j}$; б) $2\bar{i} + 4\bar{j}$; в) 6; г) $2x + 2y$.

6.4. Количество частных производных 1-го порядка функции $U = \frac{xy}{\sqrt{z}}$ равно

а) 1; б) 2; в) 4; г) 3.

6.5. Областью определения функции $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$ является

а) вся плоскость R^2; б) плоскость R^2 без точки (0, 0);

в) точка (0, 0); г) $x \neq 0$.

6.6. Линии уровня функции $z = x \cdot y^3$ задаются уравнением

а) $y = xy^3$; б) $y = \sqrt[3]{\frac{C}{x}}$; в) $y = \frac{C}{x^3}$; г) $y = \frac{C}{x}$.

6.7. Дифференциал функции $z = e^{x^2 y}$ имеет вид

а) $\frac{dz}{dx} = x^2 y$; б) $dz = x^2 y$; в) $dz = 2xye^{x^2 y}dx + x^2 e^{x^2 y}dy$; г) $dz = 2xy^3 dx + 3x^2 y^2 dy$.

6.8. Найдите $\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}(2;1)$, если $z=\ln(x^2+y)$

а) $\frac{4}{25}$; б) $-\frac{4}{25}$; в) $\frac{2}{25}$; г) $-\frac{2}{25}$.

6.9. Если $U=\sin\left(x+2y^2-z\right)$, то значение U'_z в точке $M\left(\frac{\pi}{2};0;0\right)$ равно

а) $-\frac{1}{2}$; б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; в) 0; г) 1.

6.10. Уравнение касательной плоскости к поверхности $z=x^2+y^2$ в точке

M (1; 2; 5) имеет вид

а) $x-2y+z=1$; б) $3x+2y-z=5$; в) $x-4z=1$; г) $2x+4y-z=5$.

Задание 7. Элементы теории вероятностей

7.1. Игральная кость бросается один раз. Вероятность того, что появится *не менее* 5 очков, равна

а) 1/6; б) 5/6; в) 1/2; г) 1/3.

7.2. С первого автомата на сборку поступает 20%, со второго - 30%, с третьего - 50% деталей. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака, второй - 0,3%, третий - 0,1%. Вероятность того, что оказавшаяся бракованной деталь изготовлена на *втором* автомате равна

а) 5/9; б) 1/2; в) 2/3; г) 1/7.

7.3. Количество перестановок на множестве, состоящем из пяти элементов равно

а) 5; б) 25; в) 100; г) 120.

7.4. Сколькими способами можно выбрать четырех человек из десяти?

а) 40; б) 210; в) 160; г) 120.

7.5. Различных способов выбрать 3 предмета из шести равно

а) 3; б) 20; в) 18; г) бесконечно много.

7.6. Различных способов разместить 4 книги на полке равно

а) 4; б) 16; в) 4^4; г) 24.

7.7. В коробке лежат 3 белых и 4 черных шарика. Вероятность того, что из коробки наугад извлекут 2 белых шара, равна

а) 0,75; б) $\frac{9}{49}$; в) $\frac{1}{7}$; г) 0,5.

7.8. Случайная величина X задана законом распределения

X	0	1	2
P	0,2	0,3	0,5

Математическое ожидание MX случайной величины X равно

а) 1; б) 1,5; в) 1,3; г) 2.

7.9. Монета бросается 2 раза. Вероятность того, что хотя бы 1 раз выпадет герб, равна

а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{1}{2}$; в) 1; г) 0.

7.10. Стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,8. Вероятность, с которой он поразит мишень ровно 3 раза при четырех выстрелах, равна

а) 0,512; б) 0,4096; в) 2,4; г) 0,8.

Задание 8. Дифференциальные уравнения

8.1. Общее решение дифференциального уравнения $\sqrt{1-x^2}\cdot y' = 5$ имеет вид:

а) $y = \ln x + C$; б) $y = 5\arcsin x + C$; в) $y = 5\arcsin x$; г) $y = \arcsin x + C$.

8.2. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид:

а) $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{2x}$; б) $y = e^{3x} + e^{2x}$; в) $y = e^x + C$; г) $y = 5e^x + 6e^{2x}$.

8.3. Дифференциальное уравнение $y' = e^{y/x} + \frac{y}{x}$ является:

а) линейным; б) однородным;

в) уравнением Бернулли; г) уравнением с разделяющимися переменными.

8.4. Частное решение уравнения $y' - \frac{y}{x} = 0$ при условии $y(1) = 2$ имеет вид:

а) $y = Cx$; б) $y = \frac{x^2}{2}$; в) $y = 2x + 1$; г) $y = 2x$.

8.5. Из данных уравнений дифференциальным является

а) $y' = \frac{x}{x+9}$; б) $y = \sin 2x$; в) $y = 2x - 3$; г) $y = \frac{1}{\sqrt{x^2+5}}$.

8.6. Дифференциальным уравнением 1-го порядка является уравнение

а) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$; б) $y' = \frac{x}{x+9}$;

в) $y = 2x - 3$; г) $y = \frac{\sqrt{x} \cdot y''}{x-1}$.

8.7. Дифференциальным уравнением 2-го порядка является

а) $y^2 = \frac{x}{x+9}$; б) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$;

в) $y = 2x^2 - 7$; г) $x = \frac{\sqrt{x} \cdot y''}{x-1}$.

8.8. Дифференциальное уравнение $y'' - y' + y = (x+1)\cdot e^x$ является

а) уравнением с разделяющимися переменными;

б) линейным уравнением 1-го порядка;

в) линейным однородным уравнением 2-го порядка;

г) линейным неоднородным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

8.9. Частное решение дифференциального уравнения $(1 + x^2)y' = 2xy$ при $y(0)=1$ имеет вид

а) x^2; б) $2x$; в) $1 + x^2$; г) $2x^2 + 3$.

8.10. Общим решением дифференциального уравнения $y'' = \frac{2}{x^3}$ является

а) $-\frac{1}{x^2} + \frac{C_1}{x} + C_2$; б) $\frac{1}{x} + C_1 x + C_2$;

в) $\ln|x| + C_1 x^2 + C_2 x$; г) $-\frac{1}{x} + C_1 x + C_2$.

Оценочные средства для устного опроса.

1. Какая матрица называется квадратной; нулевой; диагональной; единичной?
2. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли – критерий существования системы линейных уравнений.
3. Какие векторы называются коллинеарными; компланарными?
4. Перечислите свойства скалярного произведения векторов.
5. В чем состоит условие ортогональности (перпендикулярности) векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$; условие коллинеарности векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$?
6. Запишите уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $M_0(x_0, y_0)$ перпендикулярно вектору $\bar{n} = (A, B)$.
7. Запишите каноническое уравнение эллипса. Указать его оси симметрии, вершины и фокусы.
8. Сформулируйте первый замечательный предел; второй замечательный предел.
9. В чем состоит геометрический и механический смысл производной?
10. Сформулируйте правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей типа $\left[\frac{0}{0}\right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$.
11. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?

12. Сформулируйте определение градиента функции.
13. Как вычисляется интеграл вида $\int \sin mx \cos nx \, dx$?
14. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла II рода.
15. Запишите формулу вычисления площади поверхности тела вращения.
16. Какие методы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка вы знаете?
17. Как записывается общее решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?
18. Сформулируйте задачу Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.
19. Ряды Тейлора и Маклорена.
20. Какие случайные события называются независимыми?
21. По каким формулам находят вероятность появления события А менее m или не менее m раз в n независимых испытаниях схемы Бернулли?
22. Какие числовые характеристики существуют для непрерывных случайных величин и что характеризует каждая из них?
23. Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.
24. Сформулируйте правило проверки гипотезы о нормальном распределении с использованием критерия Пирсона.

25. Какая матрица называется квадратной; нулевой; диагональной; единичной?
26. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли – критерий существования системы линейных уравнений.
27. Какие векторы называются коллинеарными; компланарными?
28. Перечислите свойства скалярного произведения векторов.
29. В чем состоит условие ортогональности (перпендикулярности) векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$; условие коллинеарности векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$?
30. Запишите уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку $M_0(x_0, y_0)$ перпендикулярно вектору $\bar{n} = (A, B)$.
31. Запишите каноническое уравнение эллипса. Указать его оси симметрии, вершины и фокусы.
32. Сформулируйте первый замечательный предел; второй замечательный предел.
33. В чем состоит геометрический и механический смысл производной?
34. Сформулируйте правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей типа $\left[\frac{0}{0}\right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$.
35. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?
36. Сформулируйте определение градиента функции.
37. Как вычисляется интеграл вида $\int \sin mx \cos nx \, dx$?
38. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла II рода.
39. Запишите формулу вычисления площади поверхности тела вращения.
40. Какие методы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка вы знаете?
41. Как записывается общее решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?

42. Сформулируйте задачу Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.
43. Ряды Тейлора и Маклорена.
44. Какие случайные события называются независимыми?
45. По каким формулам находят вероятность появления события А менее m или не менее m раз в n независимых испытаниях схемы Бернулли?
46. Какие числовые характеристики существуют для непрерывных случайных величин и что характеризует каждая из них?
47. Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.
48. Сформулируйте правило проверки гипотезы о нормальном распределении с использованием критерия Пирсона.

Контрольная работа

Раздел 1.
Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры.

1 – 20. **Дана система линейных уравнений. Требуется показать, что система совместна и найти ее решение тремя способами: а) по формулам Крамера, выполнить проверку решения; б) методом Гаусса.**

1. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 = 13 \end{cases}$

2. $\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 = -3 \\ x_1 + 3x_2 + 7x_3 = -2 \\ 7x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 5 \end{cases}$

3. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 8x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1 \\ 7x_1 - 5x_3 = 16 \end{cases}$

4. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -1 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 9 \\ x_1 - 3x_3 = -5 \end{cases}$

5. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 9 \\ 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 15 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 18 \end{cases}$

6. $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + x_3 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ -x_1 - x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$

7. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 18 \\ x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$

8. $\begin{cases} -3x_1 - 2x_2 - 10x_3 = -16 \\ 2x_1 + 7x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$

9. $\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 - 20x_3 = -2 \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 17 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 11 \end{cases}$

10. $\begin{cases} x_1 - 8x_3 = -7 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases}$

11. $\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + x_3 = 7 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 1 \\ 7x_1 + 10x_2 - 3x_3 = 2 \end{cases}$

12. $\begin{cases} 12x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 12 \\ x_1 - 5x_2 - 8x_3 = -41 \\ 2x_1 + x_3 = 6 \end{cases}$

13. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = -3 \\ -5x_2 + 8x_3 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \end{cases}$

14. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -2 \end{cases}$

15. $\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 7 \\ 13x_1 - 3x_2 + x_3 = 2 \\ 2x_1 - 8x_2 + 5x_3 = -18 \end{cases}$

16. $\begin{cases} -5x_1 + 4x_2 + 4x_3 = -1 \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 7 \\ x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$

17. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 11 \\ x_1 - x_2 + x_3 = -4 \\ 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 0 \end{cases}$

18. $\begin{cases} 7x_1 + x_2 - 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$

19. $\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 9 \\ 7x_1 + x_2 - 3x_3 = -2 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$

20. $\begin{cases} -4x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = -2 \\ 2x_1 + 5x_2 + 2x_3 = -4 \end{cases}$

21 – 40 **Методом исключения неизвестных найти общее и базисные решения систем уравнений:**

21. $\begin{cases} 5x_1 - 8x_2 - 4x_3 = -10 \\ 7x_1 - x_2 + 11x_3 = 0 \end{cases}$

22. $\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 4x_3 = 25 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 16 \end{cases}$

23. $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 - x_3 = 4 \\ 7x_1 - 8x_2 - 7x_3 = -25 \end{cases}$

24. $\begin{cases} 12x_1 - 8x_2 - 3x_3 = 0 \\ 8x_1 - 2x_2 = 2 \end{cases}$

25. $\begin{cases} 2x_1 + 15x_2 + 2x_3 = -6 \\ 6x_1 - 8x_2 - 20x_3 = -1 \end{cases}$

26. $\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -2 \end{cases}$

27. $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 - x_3 = 30 \\ x_1 + x_3 = 10 \end{cases}$

28. $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 16 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$

29. $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - x_3 = -20 \\ x_1 + 7x_2 + 5x_3 = -14 \end{cases}$

30. $\begin{cases} 5x_1 + 7x_2 + 12x_3 = -1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$

31. $\begin{cases} 11x_1 + 8x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$

32. $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$

33. $\begin{cases} 12x_1 - x_2 + 9x_3 = 21 \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 23 \end{cases}$

34. $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = -17 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$

35. $\begin{cases} 6x_1 - 6x_2 + x_3 = 8 \\ 4x_1 - 4x_2 - 9x_3 = -14 \end{cases}$

36. $\begin{cases} 4x_1 - 4x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$

37. $\begin{cases} 15x_1 - 6x_2 + 5x_3 = -22 \\ 11x_1 + 10x_2 - 5x_3 = -2 \end{cases}$

38. $\begin{cases} 6x_1 - 11x_2 + 7x_3 = 11 \\ 11x_1 + 10x_2 - 5x_3 = -3 \end{cases}$

39. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \\ 8x_1 + 5x_2 - 11x_3 = -1 \end{cases}$

40. $\begin{cases} 7x_1 - x_2 + 8x_3 = 0 \\ 21x_1 + 3x_2 - x_3 = -4 \end{cases}$

41 – 60. **Найти произведение матриц $AB = C$, если A, B даны:**

41. $A\begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 10 & 3 \\ -2 & 4 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$

42. $A\begin{pmatrix} 11 & 3 & -2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

43. $A\begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 \\ 2 & 10 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -1 & 3 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$

44. $A\begin{pmatrix} 6 & 4 & 0 \\ -1 & 8 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 12 & 1 \\ -7 & 1 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$

45. $A\begin{pmatrix} -7 & 4 & -3 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 11 \\ 4 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

46. $A\begin{pmatrix} 1 & -1 & 13 \\ 8 & 0 & 15 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -2 & 3 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$

47. $A\begin{pmatrix} 0 & -4 & 2 \\ 6 & -6 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 8 & 10 \\ 1 & -1 \\ 9 & 3 \end{pmatrix}$

48. $A\begin{pmatrix} 3 & 5 & 15 \\ 1 & -1 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 2 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

49. $A\begin{pmatrix} 13 & -7 & 2 \\ 1 & 14 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ -7 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$

50. $A\begin{pmatrix} 3 & 13 & 23 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 50 & 25 \\ 1 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

51. $A\begin{pmatrix} 44 & 2 & 1 \\ 14 & 3 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$

52. $A\begin{pmatrix} 9 & -9 & 2 \\ 1 & -1 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 11 \\ -3 & 2 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$

53. $A\begin{pmatrix} 16 & 1 & 4 \\ 3 & 7 & 21 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & -7 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$

54. $A\begin{pmatrix} 8 & -11 & 12 \\ 3 & -3 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 10 \\ -1 & 12 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$

55. $A\begin{pmatrix} 14 & 2 & 6 \\ 4 & 12 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 6 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$

56. $A\begin{pmatrix} 13 & 3 & 10 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 10 & 7 \\ 3 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$

57. $A\begin{pmatrix} -4 & 3 & 12 \\ 1 & -1 & 10 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 8 & 2 \\ -3 & 7 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$

58. $A\begin{pmatrix} 18 & -2 & 3 \\ 1 & 5 & -5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$

59. $A\begin{pmatrix} 7 & 6 & 5 \\ 4 & 3 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 10 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$

60. $A\begin{pmatrix} 22 & 10 & 4 \\ 1 & 7 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & -3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

61 – 80. Даны вершины треугольника $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Найти:

а) уравнения всех трех его сторон;

б) систему неравенств, определяющих множество точек, принадлежащих треугольнику, включая его стороны;

в) внутренний угол A треугольника в градусах и минутах;

г) длину высоты, проведенной из вершины A;

д) площадь треугольника.

61. $A(6;14)$, $B(1;2)$, $C(9;8)$.

62. $A(4;10)$, $B(-1;-2),$, $C(7;4)$.

63. $A(6;11)$, $B(1;-1)$, $C(9;5)$.

64. $A(4;13)$, $B(-1;1)$, $C(7;7)$.

65. $A(6;10)$, $B(1;-2)$, $C(9;4)$.

66. $A(4;14)$, $B(-1;2)$, $C(7;8)$.

67. $A(6;13)$, $B(1;1)$, $C(9;7)$.

68. $A(7;11)$, $B(2;-1)$, $C(10;5)$.

69. $A(3;13)$, $B(-2;1)$, $C(6;7)$.

70. $A(4;11)$, $B(-1;-1)$, $C(7;5)$.

71. $A(1;0)$, $B(7;3)$, $C(4;4)$.

72. $A(0;1)$, $B(6;4)$, $C(3;5)$.

73. $A(-1;-1)$, $B(-7;2)$, $C(-4;3)$.

74. $A(-1;-1)$, $B(5;2)$, $C(2;3)$.

75. $A(1;-1)$, $B(-5;2)$, $C(-2;3)$.

76. $A(1;-1)$, $B(7;2)$, $C(4;5)$.

77. $A(-1;1)$, $B(-7;4)$, $C(-4;5)$.

78. $A(-1;1)$, $B(5;4)$, $C(2;5)$.

79. $A(1;1)$, $B(-5;4)$, $C(-2;5)$.

80. $A(1;1)$, $B(7;4)$, $C(4;5)$.

Раздел 2. Математический анализ

81 – 100. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ следующих функций:

81. **а)** $y=\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$; **б)** $y=x\ell n\cos x$; **в)** $y=1+\sin 2(xy)$.

82. **а)** $y=\ell n\sqrt[3]{\frac{1+x^3}{1-x^3}}$; **б)** $y=x^2\sin\sqrt{x}$; **в)** $y=x\ell ny$.

83. **а)** $y=\sqrt[3]{x\sqrt{1+x^2}}$; **б)** $y=x\sin x^2$; **в)** $xy+x^2-y^2=1$.

84. **а)** $y=\ell n\sqrt[8]{\frac{4+x^2}{4-x^2}}$; **б)** $y=\frac{2\cos^2 x}{1-\sin 2x}$; **в)** $\frac{x}{y}-2x^2+3=0$.

85. **а)** $y=2\sqrt[3]{\left(2-x^3\right)^2}$; **б)** $y=\frac{\sin^3 x}{\cos^2 x}$; **в)** $x^{\frac{3}{2}}+y^{\frac{3}{2}}=4$.

86. **а)** $y=\frac{1}{2}x\sqrt{x^2+9}$; **б)** $y=\frac{4\ell nx}{1-\ell nx}$; **в)** $y=x\sin y$;

87. **а)** $y=\frac{1}{\sqrt[4]{\left(2-x^2\right)^3}}$; **б)** $y=x^3\sin^3 x$; **в)** $y=xarctg\frac{y}{2}$.

88. **а)** $y=\frac{20}{\sqrt{x^3x+1}}$; **б)** $y=tg\frac{x}{2}-ctg\frac{x}{2}$; **в)** $xy^3-x^2+3y=0$.

89. **а)** $y=\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$; **б)** $y=\frac{tg2x}{1+\sin 2x}$; **в)** $y=\arcsin\sqrt{x}-e^{2y}$.

90. **а)** $y=\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$; **б)** $y=tg^2\left(1-x\right)$; **в)** $xy-3^{\sin y}=0$.

91. **а)** $y=\ell n\sqrt[3]{\left(\frac{7x-4}{7x+4}\right)^2}$; **б)** $y=2^{\sqrt{x}-2}$; **в)** $\frac{x}{y}-3\sqrt{y}=10$.

92. **а)** **б)** $y=\arcsin 3x-\sqrt{1-9x^2}$ **в)** $ye^{-xy}=2$.

$y = \ell n\sqrt{\left(\frac{x^6-3}{6x+2}\right)^3}$; ;

93. **а)** $y = \ell n\sqrt[6]{\left(\frac{x^6-1}{6x+5}\right)^7}$; **б)** $y = arctg\sqrt{x-1}$; **в)** $y = x\sin 2y$.

94. **а)** $y = arctg\frac{1}{1-x}$; **б)** $y = 3^{\sin^3 3x}$; **в)** $\frac{1}{\sqrt{xy}} - x^3 = 0$.

95. **а)** $y = \ell n\sqrt[4]{\frac{1-8x}{x^8+1}}$; **б)** $y = \frac{2}{arctg\sqrt{x}}$; **в)** $y = x\sin 2y$.

96. **а)** $y = \frac{3-x^2}{6\sqrt{x}}$; **б)** $y = arcctg\frac{1}{\sqrt{x}}$; **в)** $y = 1 + xe^y$.

97. **а)** $y = x^2\sqrt{16-x^2}$; **б)** $y = \frac{\sin 5x}{1-2\sin 5x}$; **в)** $xy = e^{2x} - e^{-3y}$.

98. **а)** $y = \frac{\sqrt{x^2+4}}{x^4}$; **б)** $y = e^{-x}\left(2\sin 5x + \cos 5x\right)$; **в)** $x^3 y - \frac{1}{y} + x = 0$.

99. **а)** $y = \frac{2x-1}{\sqrt{4x^2+1}}$; **б)** $y = 2^{\sin^2 10x}$; **в)** $x = y + arcctgy$.

100. **а)** $y = \frac{\sqrt{4x+1}}{x^2}$; **б)** $y = \sqrt[4]{ctg^2 8x - 1}$; **в)** $x^2\sin y + \cos y = 0$.

101-120. Пользуясь правилом Лопиталя найти пределы функций:

101. **а)** $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^x-1}{\sin 2x}$ **б)** $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x+1}{x+1}$

102. **а)** $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1}{\ell nx}$ **б)** $\lim\limits_{x\to 0}\frac{10x^2}{1-\cos x}$

103. **а)** $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 3x}{2x^2}$ **б)** $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{e^x}{\ell nx}$

104. **а)** $\lim\limits_{x\to 0}\frac{tgx-\sin x}{x-\sin x}$ **б)** $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2}{2^x}$

105. **а)** $\lim\limits_{x\to 0}\frac{tg^2 x}{x-\sin x}$ **б)** $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{tgx}{e^x}$

106. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ell nx}{x^2}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 8x}{1-\cos 4x}$

107. а) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{2}}\dfrac{tg3x}{tg5x}$ б) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-4x+1}{x^2-3x+2}$

108. а) $\lim\limits_{x\to 0}x^x$ б) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{2x+x^2}{1-3x^2}$

109. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos ax}{1-\cos bx}$ б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{2x^2+5x-3}{x^2-9}$

110. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{2x}}{x^3}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x}{7x}$

111. а) $\lim\limits_{x\to -\infty}\dfrac{e^{4}}{x^3}$ б) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{2x^2+5x+3}{x^2-4x-5}$

112. а) $\lim\limits_{x\to 0}(\sin x)^{tgx}$ б) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{\ell nx+1}{e^x}$

113. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{ctgx}{\ell nx}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{5x}{arctgx}$

114. а) $\lim\limits_{x\to 0}x\ell nx$ б) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{2-x^2}{3x^2+x}$

115. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x-arctgx}{x^3}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{arctg2x}{3x}$

116. а) $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{4}}\dfrac{1-ctgx}{\cos 2x}$ б) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+3x-10}{2x^2+x-10}$

117. а) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\ell n^2x}{1-x^3}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{xtgx}{1-\cos x}$

118. а) $\lim\limits_{x\to 1}x^{\frac{1}{1-x}}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{4x^2}{1-\cos 4x}$

119. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3^x-2^x}{tgx}$ б) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{\sqrt{x}}{3^x}$

120. а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{e^{3x}-e^{2x}}$ б) $\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^2+x}{3x^2-1}$

121-140. Исследовать функцию и построить ее график

121. $y=\dfrac{2x}{x^2+1}$;

122. $y=\dfrac{y^x}{x}$;

123. $y=x^2-2\ell nx$.

124. $y=\dfrac{x^2-1}{x^2+1}$;

125. $y=\ell n\left(x^2-4\right)$;

126. $y=xe^{-x}$.

127. $y=\dfrac{\ell nx}{x}$;

128. $y=xe^{-x^2}$;

129. $y=2x^4-x^2$.

130. $y=\dfrac{x^2+1}{x^2-1}$;

131. $y=\dfrac{9}{x^2-9}$;

132. $y=x-\ell n(x+1)$.

133. $y=\ell n(1-2x)$;

134. $y=e^{\frac{1}{x}}$;

135. $y=\ell n\left(9-x^2\right)$.

136. $y=\dfrac{x^2}{x-1}$;

137. $y=\dfrac{x^4}{5}-2x^2+5$;

138. $y=e^{\frac{x^2}{2}}$.

139. $y=x\ell nx$;

140. $y=\dfrac{x}{\sqrt{x-4}}$.

141-160. По условию задачи составить функцию одной независимой переменной и найти ее экстремум. Показать, что этот экстремум и будет наименьшим (наибольшим) значением функции.

61. Окно имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Пример (р) фигуры задан. Каковы должны быть размеры прямоугольника, для того, чтобы окно пропускало наибольшее количество света то есть имело наибольшую площадь?

62. На железной дороге, ведущей с юга на север, стоит город В. Завод А расположены на a км южнее города В и на b км восточнее железной дороги. Под каким углом α к железной дороге надо провести шоссе с завода А, чтобы доставка грузов из А в В была самой дешевой, если стоимость перевозок по шоссе в k раз дороже, чем по железной дороге?

63. Во сколько раз объем шара больше объема наибольшего цилиндра, вписанного в этот шар?

64. Требуется построить палатку в виде правильной четырехугольной пирамиды. Найти отношение высоты палатки к стороне основания при условии, что при данной площади боковой поверхности S объем палатки будет наибольшим.

65. Тело представляет собой прямой круговой цилиндр, завершенный сверху полушаром. При каких значениях радиуса основания и высоты цилиндра это тело будет иметь наименьшую полную поверхность, если объем его равен v ?

66. Имеется 200м железной сетки, которой надо огородить с трех сторон прямоугольную площадку, примыкающую четвертой стороной к длинной

каменной стене. Каковы должны быть размеры площадки, чтобы ее площадь была наибольшей?

67. Найти высоту конуса наименьшего объема, описанного около данного шара радиуса r.

68. Кровельщику надо сделать открытый желоб, поперечное сечение которого имеет форму равнобочной трапеции. Дно и бока желоба имеют ширину 10см. Какова должна быть ширина желоба наверху, чтобы он вмещал наибольшее количество воды?

69. Консервная банка цилиндрической формы с дном и крышкой должна вмещать v $см^3$. Каковы должны быть размеры банки, чтобы на ее изготовление пошло наименьшее количество материала.

70. В окружность радиуса r вписан прямоугольник. Каковы должны быть размеры прямоугольника чтобы площадь его была наибольшей?

71. Каковы должны быть высота и радиус основания конуса с данной образующей ℓ, чтобы объем конуса был наибольшим?

72. Найти размеры прямоугольника с наибольшей площадью, вписанного в прямоугольный треугольник, катеты которого $a = 4см$ и $b = 8см$, а один из углов прямоугольника совпадает с прямым углом треугольника?

73. Бак без крышки с квадратным основанием должен вмещать v литров воды. Каковы должны быть размеры бака, чтобы на его изготовление было затрачено наименьшее количество материала?

74. Гипотенуза прямоугольного треугольника $c = 9\sqrt{2}$. Каковы должны быть катеты a и b, чтобы пример треугольника был наибольшим?

75. Требуется изготовить ведро цилиндрической формы без крышки, вместимостью 8 куб.ед. Найти высоту и диаметр дна ведра, при которых на его изготовление потребуется наименьшее количество материала.

76. В область, ограниченную параболой $y^2 = 4x$ и прямой $x = 3$ вписан прямоугольник, две стороны которого параллельны оси параболы. Найти стороны прямоугольника, при которых его площадь является наибольшей.

77. В шар радиуса 9 вписан прямой круговой цилиндр. Найти высоту цилиндра, при которой его объем является наибольшим.

78. В шар радиуса $R = 6$ вписан прямой круговой конус. Найти высоту конуса, при которой его объем является наибольшим.

79. Площадь прямоугольника равна 9 кв.ед. Найти размеры сторон прямоугольника, при которых его периметр является наименьшим.

80. Прямой круговой конус описан около прямого кругового цилиндра так, что плоскости и центры их оснований совпадают. Радиус основания цилиндра равен 4см, а высота равна 6. Найти радиус основания и высоту конуса, при которых его объем является наименьшим.

161-180. **Найти частные производные и полный дифференциал функции $z = f(x, y)$:**

161. $z = 3^{\frac{y}{x}-\frac{x}{y}}$.

162. $z = e^{\frac{x}{y}+\frac{y}{x}}$.

163. $z = 2\sqrt{3x^4 - 6xy^3}$.

164. $z = \sqrt[3]{\cos(3x - 9y)}$.

165. $z = xtg(2x - 5y)$.

166. $z = xe^{10y-x}$.

167. $z = 3\sin^2(6x + 5y)$.

168. $z = \sqrt{1 - 4x^2 + 4y^3}$.

169. $z = \frac{x^2y^2}{\sqrt{x^2 - y^2}}$.

170. $z = \frac{1}{10} arctg\frac{5x}{2y}$.

171. $z = 2tg(4x - 2y)$.

172. $z = 4\ell n\left(\frac{x}{4} - \frac{y}{2}\right)$.

173. $z = x^3 - 4x^2y + 2xy^2 - y^3$.

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

175. $z = \ell m(2x^2 + 4y^2)$.

176. $z = \arccos\sqrt{x - y}$.

177. $z = \cos^2(3x + 6y)$.

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

179. $z = \sqrt{x^2 - 2x}$.

180. $z = xy + e^{2x} - e^{2y}$.

181-200. **Найти точки экстремума функции двух независимых переменных $z = f(x, y)$:**

181. $z = 2x^2 + y^2 + x - 3y + 2xy$

182. $z = x^2 - 4xy + y^2 - x$

183. $z = x^2 - y^2 + 5 + 4y - xy$

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

185. $z = xy + 4x - 3y + x^2 - y^2$

186. $z = x^2 - xy + 3y^2 - x - y$

187. $z = 3y^2 - 9xy + y + x^2$

188. $z = x^2 - 2y^2 - 4xy + 3x$

189. $z = x^2 + 3xy - y^2 - 4x$

190. $z = x^2 - xy + 3y^2 - 2y$

191. $z = xy + 2x^2 - y^2 + 3y$

192. $z = x^2 + y^2 - 4xy + x + y$

193. $z = 2x^2 + 3xy + y^2 - 4x$

194. $z = x^2 - xy - 2y^2 + x$

195. $z = 2y^2 + 9xy + y + x^2$

196. $z = y^2 - 3xy - y^2 - x$

197. $z = xy + 2y^2 - 2x$

198. $z = 3x^2 - 8xy - 12x + 4y^2$

199. $z = 2x^2 + y^2 + x - 3y + 2xy$

200. $z = 4x^2 + y^2 - 2y + xy$

201-220. Найти неопределенные интегралы

201. **а)** $\int e^{\cos 5x} \sin 5x\,dx$; **б)** $\int x\,arcctgx\,dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 + 2x}$.

202. **а)** $\int \frac{\ell nx\,dx}{x}$; **б)** $\int \frac{x\,dx}{\cos^2 x}$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 - 4x}$.

203. **а)** $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{2 - x^2}}$; **б)** $\int x^3 \ell nx\,dx$; **в)** $\int \frac{(x-1)dx}{x^2 - 3x + 1}$.

204. **а)** $\int \frac{e^{ctg\,2x}}{\sin^2 2x} dx$; **б)** $\int \sqrt[3]{x}\,\ell nx\,dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 - x + 6}$.

205. **а)** $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1 - x^8}}$; **б)** $\int x \sin 3x\,dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 5}$.

206. **а)** $\int \frac{4x^3 + \cos x}{x^4 + \sin x} dx$; **б)** $\int x\,arctgx\,dx$; **в)** $\int \frac{x - 2}{x^2 + 4x + 3} dx$.

207. **а)** $\int \frac{\sqrt{1 + \ell nx}}{x} dx$; **б)** $\int x e^{-\frac{x}{2}} dx$; **в)** $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + x - 6}}$.

208. **а)** $\int \frac{dx}{x\left(1 + \ell n^2 x\right)}$; **б)** $\int x \cos 8x\,dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 - 2x - 2}$.

209. **а)** $\int e^{\cos 2x} \sin 2x\,dx$; **б)** $\int x^3 \ell nx\,dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 - 4x + 3}$.

210. **а)** $\int \frac{3x^2 + e^x}{x^3 + e^x} dx$; **б)** $\int x \cos 2x\,dx$; **в)** $\int \frac{dx}{\sqrt{3 - 2x - x^2}}$.

211. **а)** $\int \frac{x^3}{\sqrt{1 - x^4}} dx$; **б)** $\int x \sin 4x\,dx$; **в)** $\int \frac{x + 1}{x^2 - x - 2} dx$.

212. **а)** $\int \frac{x^2}{1 + x^6} dx$; **б)** $\int \frac{\ell nx\,dx}{x^2}$; **в)** $\int \frac{x - 1}{x^2 - 3x + 2} dx$.

213. **а)** $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{2 - 5x}}$; **б)** $\int x e^{2x} dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 + x}$.

214. **а)** $\int \frac{\sin 3x\,dx}{3 - 5\cos 3x}$; **б)** $\int \sqrt{x}\,\ell nx\,dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 - x}$.

215. **а)** $\int x e^{-3x^2} dx$; **б)** $\int x \cos 3x dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 - 2x - 2}$.

216. **а)** $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$; **б)** $\int x \cos 5x dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 + 2x - 2}$.

217. **а)** $\int \frac{dx}{x\sqrt{4 - \ell n^2 x}}$; **б)** $\int x \cdot 2^{2x} dx$; **в)** $\int \frac{x dx}{x^2 + 1}$.

218. **а)** $\int \frac{x^3 dx}{1 + x^8}$; **б)** $\int x e^{-x} dx$; **в)** $\int \frac{x dx}{x^2 - 1}$.

219. **а)** $\int (1 + e^x) e^x dx$; **б)** $\int x \arcsin x dx$; **в)** $\int \frac{dx}{x^2 - x - 5}$.

220. **а)** $\int \frac{e^{arctgx}}{1 + x^2}$; **б)** $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$; **в)** $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x - x^2}}$.

221-240. Воспользовавшись соответствующим приложением предельного интеграла к задачам геометрии, найти следующее:

а) площадь фигуры, ограниченную линиями:

221. $y = x^2$, $y = 7x - 12$;

222. $y^2 = 2x + 1$, $x - y - 1 = 0$;

223. $y = x^2$, $y = \frac{1}{3}x^3$;

224. $y^2 = 9x$, $y = x + 2$;

225. $y = \ell n x$, $y = 1$, $y = 4$;

226. $y = e^{-\frac{x}{2}}$, $x = 0$, $x = 2$;

227. $y = \ell n x$, $x = e^{-1}$, $x = e$;

228. $y = x^2$, $y = \frac{1}{2}x^3$;

229. $y = 2^x$, $x = 0$, $x = 2$;

230. $y = 9 - x^2$, $y = 0$.

б) Объем тела, образованного вращением вокруг оси O_x фигуры, ограниченной линиями.

231. $y = x^2$, $y^2 = x$

232. $xy = 4$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$;

233. $y = \sqrt{x} e^x$, $x = 1$, $y = 0$

234. $y = 2x - x^2$, $y = x$;

235. $y = \frac{1}{4}x^2$, $y = \frac{1}{8}x^2 + 1$

236. $y = \cos x$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{3}$;

237. $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = 0, \left(0 \le x \le \frac{\pi}{2}\right)$;

238. $y = e^x$, $y = 0$, $y = 1$;

239. $y = x^2 + 1$, $y = 0$, $x = 1, x = 3$ **240.** $y = x^3$, $y = x$.

Раздел 3. Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения

241-260. Найти общее решение дифференциального уравнения $a(x)y' + m(x)y = f(x)$ и его частное решение , удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$ при .

241. $y'\cos x - y\sin x = 1$, $y_0 = 1$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

242. $y' - \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x}$, $y_0 = 2$, $x_0 = 1$.

243. $y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3$, $y_0 = 1$, $x_0 = 1$.

244. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{x^2}}{x}$, $y_0 = 2$, $x_0 = 1$.

245. $y' - \frac{2y}{x} = \frac{1}{x}$, $y_0 = 3$, $x_0 = 1$.

246. $y' + y = e^{4x}$, $y_0 = 2$, $x_0 = 0$.

247. $y' + 3y = 14e^{4x}$, $y_0 = 1$, $x_0 = 0$.

248. $xy' + y = x + 1$, $y_0 = 3$, $x_0 = 1$.

249. $xy' + 2y = x^4$, $y_0 = 2$, $x_0 = 1$.

250. $xy' - 2y = x + 1$, $y_0 = 2$, $x_0 = 1$.

251. $y'\cos x + y\sin x = 1$, $y_0 = 2$, $x_0 = 0$.

252. $y'\cos x - 2y\sin x = 2$, $y_0 = 3$, $x_0 = 0$.

253. $xy' + y = \frac{2x}{1+x^2}$, $y_0 = 0$, $x_0 = 1$.

254. $(x^2 - 1)y' - xy = x(x^2 - 1)$, $y_0 = 1$, $x_0 = 2$.

255. $xy' + 2y = \frac{1}{x}$, $y_0 = e$, $x_0 = 1$.

256. $\left(1+x^2\right)y'+2xy=\left(1+x^2\right)^2,\ \ y_0=5,\ x_0=-2.$

257. $y'+y=\dfrac{e^{-x}}{1+x^2},\ \ y_0=2,\ x_0=0.$

258. $y'+2xy=2xe^{-x^2},\ \ y_0=5,\ x_0=0.$

259. $y'-y\sin x=e^{-\cos x}\sin 2x,\ \ y_0=3,\ x_0=\dfrac{\pi}{2}.$

260. $y'-4xy=x,\ \ y_0=\dfrac{3}{4},\ x_0=0.$

261-280. Найти область сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=0}^{\infty}a_n x^x$.

261. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{x^n}{3^n(n+1)};$ **262.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1};$ **263.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{x^{n+1}}{2n+1};$

264. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{x^{n+1}}{n\cdot 2^{n+1}};$ **265.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{nx^n}{2^n\cdot 3^{n+1}};$ **266.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{2^n x^n}{n^2+1};$

267. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{x^{n+1}}{(n+1)3^{n+1}};$ **268.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{(n+1)x^n}{5^n};$ **269.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{0{,}1^n x^{2n}}{n};$

270. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{x^n}{(n+1)6^n};$ **271.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{5^n\sqrt{n}x^n}{2^n};$ **272.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{7^n x^n}{5^n+3^n};$

273. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{4^n x^n}{6^n\sqrt[3]{n}};$ **274.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{5^n x^n}{3^n+4^n};$ **275.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{nx^n}{8^n(n+1)};$

276. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{2^n x^n}{6^n+3^n};$ **277.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{nx^n}{2^n};$ **278.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{(n+1)x^n}{3^n(n+2)};$

279. $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{3^n x^n}{\sqrt{n+1}};$ **280.** $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\dfrac{nx^n}{5^n(n+1)}.$

ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ВАРИАНТАМ И КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ.

Номер варианта	Номера задач									
	Контрольная работа № 1									
1	1	21	61	81	101	121	161	201	221	261
2	2	22	62	82	102	122	162	202	222	262

3	3	23	63	83	103	123	163	203	223	263
4	4	24	64	84	104	124	164	204	224	264
5	5	25	65	85	105	125	165	205	225	265
6	6	26	66	86	106	126	166	206	226	266
7	7	27	67	87	107	127	167	207	227	267
8	8	28	68	88	108	128	168	208	228	268
9	9	29	69	89	109	129	169	209	229	269
10	10	30	70	90	110	130	170	210	230	270
11	11	31	71	91	111	131	171	211	231	271
12	12	32	72	92	112	132	172	212	232	272
13	13	33	73	93	113	133	173	213	233	273
14	14	34	74	94	114	134	174	214	234	274
15	15	35	75	95	115	135	175	215	235	275
16	16	36	76	96	116	136	176	216	236	276
17	17	37	77	97	117	137	177	217	237	277
18	18	38	78	98	118	138	178	218	238	278
19	19	39	79	99	119	139	179	219	239	279
20	20	40	80	100	120	140	180	220	240	280

Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика

ВЫБОР ВАРИАНТА. Каждому студенту при поступлении присваивается учебный шифр. Он указан в зачетной книжке и студенческом билете. Студенты, учебные шифры которых равны числам от 1 до 10 выбирают соответствующие варианты заданной от 1 до 10. Контрольные задания состоят из 6-ти блоков задач по 10 вариантов в каждом блоке

Задача 1.

1.1. В партии из 100 деталей содержится пять бракованных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу 50 деталей хотя бы одна бракованная.

1.2. Игральный кубик бросают два раза. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков окажется равной восьми.

1.3. Восемь шаров случайным образом размещаются по восьми ящикам. Найти вероятность того, что каждый ящик будет занят.

1.4. Трехзначное число образовано наугад выбранными тремя неповторяющимися цифрами из цифр 1,2,3,4,5. Найти вероятность того, что это число четное.

1.5. Из восьми букв разрезной азбуки составлено слово «институт». Затем карточки с буквами перемешивают и вновь собирают в произвольном порядке. Найти вероятность того, что снова получится слово «институт».

1.6. В партии из 20 деталей содержится 4 нестандартных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу шести деталей не более одной нестандартной.

1.7. Из урны, содержащей 6 белых и 8 черных шаров, наугад вынимают два шара. Найти вероятность того, что вынутые шары одного цвета.

1.8. Слово «учебник» составлено из букв разрезной азбуки. Затем карточки с буквами перемешивают и из них извлекают по очереди 6 карточек. Найти вероятность того, что 6 карточек в порядке выхода составят слово «ученик».

1.9. На книжной полке в случайном порядке стоит энциклопедический справочник, состоящий из пяти томов. Найти вероятность того, что хотя бы один из томов этого справочника стоит не на своем месте.

1.10. Из 15 билетов выигрышными являются четыре. Найти вероятность того, что среди шести билетов, взятых наудачу, будет два выигрышных.

Задача 2.

2.1. Для проверки собранной схемы последовательно послано три импульса. Вероятность прохождения каждого из них не зависит от того, прошли остальные импульсы или нет, и соответственно равны $p_1 = 0{,}8;\ p_2 = 0{,}4;\ p_3 = 0{,}7$. Определить вероятность того, что пройдут не менее двух из посланных импульсов.

2.2. Игральный кубик подбрасывают три раза. Найти вероятность того, что при первом бросании выпадет четное число очков, при втором – пять очков, при третьем – число очков, кратное трем.

2.3. Вероятность появления некоторого события в отдельном испытании равна 0,75. Найти вероятность того, что при восьмикратном повторении испытания это событие появится менее пяти раз.

2.4. По линии связи передаются два сигнала A и B соответственно с вероятностями 0,72 и 0,28. Из-за помех 1/6 часть A – сигналов искажается и принимается как B – сигналы, а 1/7 часть переданных B – сигналов принимается как A – сигналы.

а) Определить вероятность того, что на приемном пункте будет принят A – сигнал.

б) Известно, что принят A – сигнал. Найти вероятность того, что он и был передан.

2.5. Из урны, содержащей 7 красных и 9 синих шаров, вынимают один за другим два шара. Найти вероятность двукратного извлечения синего шара.

2.6. Найти среднее число бракованных изделий в партии изделий, если вероятность того, что в этой партии содержится хотя бы одно бракованное, равна 0,95. Предполагается, что число бракованных изделий в партии распределено по закону Пуассона. Полученное значение округлить до целого.

2.7. Для сигнализации о том, что режим автоматической линии отклоняется от нормального, используется индикатор. Он принадлежит с вероятностями 0,2; 0,3; и 0,5 к одному из трех типов, для которых вероятности срабатывания равны соответственно 1; 0,75 и 0,4. От индикатора получен сигнал. К какому типу вероятнее всего принадлежит индикатор?

2.8. Вероятность появления некоторого события в каждом из пяти независимых опытов равна 0,7. Найти вероятность появления этого события по крайней мере два раза.

2.9. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении времени T равна 0,002. Найти вероятность того, что за время T откажут ровно три элемента.

2.10. В электрическую цепь включены параллельно три прибора. Вероятности того, что каждый из них проработает определенное число часов, равны 0,4; 0,6; 0,7. Найти вероятность того, что это количество времени проработает:

а) хотя бы один прибор;

б) ровно два прибора;

в) не менее двух приборов.

Задача 3.

3.1. Случайная величина x подчинена закону распределения с плотностью

$$f(x)=\begin{cases} a\cos x & \text{при} \quad -\pi/2 < x < \pi/2, \\ 0 & \text{при} \quad x < -\pi/2, \quad x > \pi/2. \end{cases}$$

а) Найти коэффициент *a*.

б) Построить график плотности распределения.

в) Найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

г) Найти вероятность попадания величины X на участок от 0 до $\pi/4$.

3.2. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0 & \text{при} \quad x \le 0, \\ x^2 & \text{при} \quad 0 < x \le 1, \\ 1 & \text{при} \quad x > 1. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате четырех независимых испытаний величина X ровно три раза примет значение, принадлежащее интервалу (0,25; 0,75).

3.3. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью

$$f(x)=A\cdot e^{-|x|}. \quad \text{(Распределение Лапласа)}$$

Найти коэффициент *A*. Определить МО, дисперсию, СКО.

3.4. Плотность распределения случайной величины X задана формулой

$$f(x)=\frac{1}{\pi(1+x^2)}. \quad \text{(Закон Коши)}$$

Построить график плотности распределения. Найти вероятность того, что величина X попадет на участок (-1; 1).

3.5. Найти МО, дисперсию и СКО дискретной случайной величины X, заданной законом распределения

x_i	0	1	2	3
P_i	0,216	0,432	0,288	0,064

3.6. Найти математическое ожидание случайной величины X, если функция распределения имеет вид

$$F(x)=\begin{cases}0 & \text{при} \quad x<0,\\ 1-e^{-0,25x} & \text{при} \quad x\geq 0.\end{cases}$$

3.7. Случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(x)=\begin{cases}1/6 & \text{при} \quad 2\leq x\leq 8,\\ 0 & \text{при} \quad x<2, \quad x>8.\end{cases}$$

Найти МО, дисперсию и СКО, а также вероятность попадания случайной величины X в промежуток (3; 5).

3.8. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают в урну, а шары перемешивают. Принимая за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее МО и дисперсию.

3.9. Дискретная случайная величина задана законом распределения

x_i	3	4	7	10
P_i	0,2	0,1	0,4	0,3

Найти функцию распределения и построить ее график.

3.10. Время безотказной работы элемента имеет показательное распределение

$$F(t)=1-e^{-0,02t}\,(t>0).$$

Найти вероятность того, что за $t=24$ часа элемент:

а) откажет;

б) не откажет.

Задача 4.

Найти вероятность попадания в заданный интервал (*a*; *b*) нормально распределенной случайной величины X, если известны ее математическое ожидание m_x и среднее квадратическое отклонение σ_x.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m_x	2	3	4	5	6	4	4	5	5	6
σ_x	2	2	3	3	3	1	2	2	3	3
a	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b	5	6	7	8	9	5	6	7	8	9

Задача 5.

Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии Y от X по данным корреляционной таблицы.

5.1.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
8	2	4	-	-	-	-	6
12	-	3	7	-	-	-	10
16	-	-	5	30	10	-	45
20	-	-	7	10	8	-	25
24	-	-	-	5	6	3	14
n_x	2	7	19	45	24	3	$n=100$

5.2.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
10	2	6	-	-	-	-	8
20	-	7	3	-	-	-	10
30	-	-	2	40	2	-	44
40	-	-	1	10	13	-	24

50	-	-	-	4	7	3	14
n_x	2	13	6	54	22	3	$n=100$

5.3.

Y	X						n_y
	4	9	14	19	24	29	
5	-	-	4	2	-	-	6
10	-	6	-	-	-	4	10
15	45	-	6	-	2	-	53
20	-	6	2	8	-	-	16
25	7	-	-	4	-	4	15
n_x	52	12	12	14	2	8	$n=100$

5.4.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
20	-	-	-	-	7	-	7
30	-	4	3	-	-	-	7
40	1	-	9	40	2	-	52
50	-	6	4	11	6	-	27
60	-	-	-	4	-	3	7
n_x	1	10	16	55	15	3	$n=100$

5.5.

Y	X						n_y
	10	15	20	25	30	35	
30	2	6	-	-	-	-	8
40	-	4	4	-	-	-	8
50	-	-	7	35	8	-	50
60	-	-	2	10	8	-	20
70	-	-	-	5	6	3	14

n_x	2	10	13	50	22	3	$n=100$

5.6.

Y	X						n_y
	15	20	25	30	35	40	
5	4	2	-	-	-	-	6
10	-	6	4	-	-	-	10
15	-	-	6	45	2	-	53
20	-	-	2	8	6	-	16
25	-	-	-	4	7	4	15
n_x	4	8	12	57	15	4	$n=100$

5.7.

Y	X						n_y
	10	15	20	25	30	35	
6	4	2	-	-	-	-	6
12	-	6	2	-	-	-	8
18	-	-	5	40	5	-	50
24	-	-	2	8	7	-	17
30	-	-	-	4	7	8	19
n_x	4	8	9	52	19	8	$n=100$

5.8.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
20	1	5	-	-	-	-	6
30	-	5	3	-	-	-	8
40	-	-	9	40	2	-	51
50	-	-	4	11	6	-	21
60	-	-	-	4	7	3	14

n_x	1	10	16	55	15	3	$n=100$

5.9.

Y	X						n_y
	11	16	21	26	31	36	
10	-	4	-	-	1	-	5
20	2	-	2	-	-	6	10
30	-	6	3	40	2	-	51
40	10	-	1	2	6	-	19
50	-	-	-	4	8	3	15
n_x	12	10	6	46	17	9	$n=100$

5.10.

Y	X						n_y
	5	10	15	20	25	30	
8	-	-	1	-	4	1	6
18	5	-	4	-	-	-	9
28	-	-	40	-	8	2	50
38	-	10	5	-	6	-	21
48	-	-	-	4	7	3	14
n_x	5	10	50	4	25	6	$n=100$

Задача 6.

6.1. Задана случайная функция $X(t)=U\sin t+V\cos t$ где U и V - некоррелированные случайные величины ($M(U)=1,\ M(V)=8,\ D(U)=D(V)=4$.). Найти математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию функции $X(t)$.

6.2. Нормированная корреляционная функция случайной функции $X(t)$ выражается формулой

$$\rho_x(\tau)=\begin{cases}1-\dfrac{\tau}{\tau_0} & \text{при} \quad 0<\tau<\tau_0,\\ 0 & \text{при} \quad \tau>\tau_0.\end{cases}$$

Найти нормированную спектральную плотность функции $X(t)$.

6.3. На вход дифференцирующего звена поступает случайная функция $X(t)$ с математическим ожиданием $m_x(t)=5\sin t$ и корреляционной функцией $K_x=3e^{-0,5(t_2-t_1)^2}$. Найти математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию функции $Y(t)=X'(t)$.

6.4. Задана случайная функция $X(t)=U\sin 3t$, где U - случайная величина ($M(U)=10$, $D(U)=0,2$). Найти математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию функции $X(t)$.

6.5. На вход интегрирующего звена поступает случайная функция $X(t)$ с корреляционной функцией $K_x=t_1t_2$. Найти дисперсию на выходе интегратора.

6.6. Найти спектральную плотность стационарной случайной функции $X(t)$, если ее корреляционная функция

$$K_x(\tau)=\begin{cases}1-\left(\dfrac{1}{5}\right)\cdot|\tau| & \text{при} \quad |\tau|\le 5,\\ 0 & \text{при} \quad |\tau|>5.\end{cases}$$

6.7. На вход дифференцирующего звена поступает случайная величина $X(t)$, корреляционная функция которой $K_x=\dfrac{D_x\cos\omega(t_2-t_1)}{(t_1+t_2)}$. Найти корреляционную функцию выходной функции $Y(t)=X'(t)$.

6.8. Дана корреляционная функция $K_x(t_1,t_2)=t_1t_2+5t_1^2t_2^2$ случайной функции $X(t)$. Найти нормированную корреляционную функцию и коэффициент корреляции сечений, соответствующих значениям аргументов $t_1=1$, $t_2=4$.

6.9. На вход интегрирующего звена поступает случайная функция $X(t)$ с математическим ожиданием $m_x(t) = \cos^2 t$ и корреляционной функцией $K_x \cos \omega t_1 \cdot \cos \omega t_2$. Найти математическое ожидание, корреляционную функцию и дисперсию на выходе интегратора.

6.10. Заданы случайные функции $X(t) = U \cos t + V \sin t$, $Y(t) = U \cos 3t + V \sin 3t$, где U и V - некоррелированные случайные величины $M(U) = M(V) = 0$, $D(U) = D(V) = 5$. Найти нормированную взаимную корреляционную функцию $\rho_{xy}(t_1, t_2)$.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Общее количество вопросов, выносимых на контроль – 80

Задание 1. Векторная алгебра

1.1. Угол между векторами $\vec{a} = (1, 0, 1)$ и $\vec{b} = (0, 1, 1)$ равен

а) 30°; б) 60°; в) 90°; г) 0°.

1.2. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = (7, 6, -6)$ и $\vec{b} = (6, 2, 9)$, равна

а) 11; б) 121; в) 80; г) 242.

1.3. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = (4, 3, 0)$, $\vec{b} = (2, 1, 2)$, $\vec{n} = (3, 2, 5)$, равен

а) 72; б) - 8; в) 24; г) 8.

1.4. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (2, 1, 0)$ и $\vec{b} = (1, -1, 2)$ равно

а) 3; б) - 1; в) 5; г) 1.

1.5. Разложение вектора $\vec{a} = (9, 4)$ по базису $\bar{p} = (2, -3)$ и $\bar{q} = (1, 2)$ имеет вид

а) $2\bar{p} + 5\bar{q}$; б) $2\bar{p} - 5\bar{q}$; в) $5\bar{p} + 2\bar{q}$; г) $\bar{p} - 2\bar{q}$.

1.6. Значение выражения $(\vec{a} + \vec{b})\cdot(2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\bar{a}| = 4$, $|\bar{b}| = 3$, $\vec{a} \perp \vec{b}$, равно

а) 35; б) 9; в) 23; г) $\vec{a}$.

1.7. Значение выражения $|(\vec{a} + \vec{b})\times(\vec{a} - \vec{b})|$, если $\vec{a} \perp \vec{b}$, $|\bar{a}| = 2$, $|\bar{b}| = 3$, равно

а) - 5; б) 0; в) 12; г) 13.

1.8. Векторы $\vec{a}$ = (3, *k*, 9) и $\vec{b}$ = (2, 4, *m*) являются коллинеарными, если значения *k* и *m* соответственно равны

а) 6 и 18; б) 6 и 3; в) *k* = *m*= 6; г) 0 и 1.

1.9. Векторы $\vec{a}$ = (-3, 1, 2) и $\vec{b}$ = (-1, 7, -5) являются

а) коллинеарными; б) сонаправленными;

в) противоположно направленными; г) перпендикулярными.

1.10. Длина вектора $\bar{x} = -3\bar{i} + 4\bar{k}$ равна

а) 1; б) 7; в) 5; г) 25.

Задание 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

2.1. Сумма матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & -5 \end{pmatrix}$ равна

а) $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -21 & 17 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -12 & 12 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 7{,}5 & -1{,}5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$.

2.2. Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ равен

а) 2; б) - 26; в) 26; г) 7.

2.3. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$, $D = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 9 \\ 1 & -5 & -2 \\ -7 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ можно вычислить следующие произведения

а) AC; б) DA; в) DC; г) AD.

2.4. $\begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 6 & 1 & 4 \\ -1 & -3 & 0 \end{vmatrix} =$

а) - 43; б) – 41; в) 7; г) 41.

2.5. Неоднородная система линейных уравнений имеет единственное решение, если

а) определитель системы равен нулю;

б) определитель системы не равен нулю;

в) число уравнений равно числу неизвестных системы;

г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

2.6. Система линейных уравнений называется совместной, если

а) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы;

б) не существует решений системы;

в) число уравнений равно числу неизвестных системы;

г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

2.7. Прямая $\frac{x}{6} = \frac{y-3}{8} = \frac{z-1}{-10}$ расположена относительно плоскости

$3x + 4y - 5z - 1 = 0$:

а) перпендикулярно; б) параллельно;

в) под углом в 30°; г) под углом в 60°.

2.8. Уравнение плоскости, перпендикулярной к прямой $\frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-4}{1}$ и проходящей через точку А (3; - 1; 2), имеет вид:

а) $x + 2y + 3z - 1 = 0$; б) $3x + 2y + z - 9 = 0$;

в) $x - y + 3z - 2 = 0$; г) $3x - 2y + z - 6 = 0$.

2.9. Даны точка A (1, 0) и прямая $x = 2$. Уравнение линии, каждая точка $M(x, y)$ которой равноудалена от заданных точки и прямой, в декартовых координатах имеет вид:

а) $x = 1{,}5$; б) $x^2 = (y - 1{,}5)$; в) $y^2 - 2 = x$; г) $y^2 = -(x - 1{,}5)$.

2.10. Уравнение линии $\rho^2 = \sin 2\varphi$, заданной в полярных координатах, в декартовых координатах имеет вид:

а) $x^2 + y^2 = 2xy$; б) $x^2 + y^2 = 2$; в) $(x^2 + y^2)^2 = 2xy$; г) $y^2 = x$.

Задание 3. Пределы и непрерывность функции одного переменного

3.1. Значение предела $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{3x^2 - 4x + 7}{7x^2 + 12x}$ равно

а) $+\infty$; б) 7; в) $\dfrac{3}{7}$; 1. г) $-\infty$.

2. **3.2.** Значение предела $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^2 - 3}{x^2 - 4}$ равно

а) 1; б) ∞; в) $\dfrac{3}{4}$; 3. г) 0.

3.3. Предел функции $y = e^{\frac{1}{x}}$ при $x \to \pm\infty$ равен

а) $+\infty$; б) e; в) $-\infty$; 4. г) 1.

3.4. Дана функция $y = \dfrac{3}{x - 5}$. Точка $x = 5$ является

5.

6. а) точкой экстремума; б) точкой устранимого разрыва;

7. в) точкой непрерывности; г) точкой разрыва II рода.

8. **3.5.** Бесконечно малая функция $y = \sin 3x$ при $x \to 0$ эквивалентна функции

а) x; б) tgx; в) $3x$; 9. г) 0.

3.6. Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x}\right)^{3x}$ равно

а) e^3; б) 3; в) 1; г) ∞.

10.

3.7. Функция $f(x)$ называется бесконечно малой при $x \to x_0$, если

а) ее предел при $x \to x_0$ равен $+\infty$; б) ее предел при $x \to x_0$ равен нулю;

в) ее предел при $x \to x_0$ равен $-\infty$; г) $f(0) = 0$.

3.8. Функция $f(x)$ называется бесконечно большой при $x \to x_0$, если

а) ее предел при $x \to x_0$ равен ∞; б) ее предел при $x \to x_0$ равен нулю;

в) ее предел при $x \to \infty$ равен x_0; г) $f(x_0) = 0$.

11. **3.9.** Значение предела $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-5x+6}{x^2-4}$ равно

а) ∞; б) 0; в) $-\dfrac{1}{4}$; г) $-\dfrac{3}{2}$.

12.

3.10. Значение предела $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\dfrac{\sin x}{x}$ равно

а) 1; б) 0; в) $\dfrac{\pi}{2}$; г) $\dfrac{2}{\pi}$.

13.

Задание 4. Дифференцирование и интегрирование функции одного действительного переменного

4.1. Значение производной функции $y = \ln(x^2+5)$ в точке $x = 1$ равно

а) 1; б) 1/3; в) 3; г) - 1/3.

4.2. Производная функции $y = arctg\ 5x \cdot \left(1 + x^2\right)$ имеет вид

а) $2x \cdot arctg\ 5x + \dfrac{\left(1 + x^2\right)}{1 + 25x^2}$; б) $2x \cdot arctg\ 5x + 5$;

в) $\dfrac{5 \cdot \left(1 + x^2\right)}{1 + 25x^2} + 2x \cdot arctg\ 5x$; г) $2x \cdot arctg\ 5x + 1$.

4.3. Производная $\dfrac{dy}{dx}$ функции, заданной параметрическими уравнениями $\begin{cases} x = 2\cos^2 t; \\ y = 2\sin^2 t \end{cases}$, имеет вид

а) $tg^2 x$; б) - 1; в) 1; г) $2x^2$.

4.4. Касательная к графику функции $y = 3 - x^2$ параллельна оси абсцисс в точке с координатами

а) $(0; 0)$; б) $(3; 0)$; в) $\left(\sqrt{3}; 0\right)$; г) $(0; 3)$.

4.5. Функция $y = 2x - x^2$ достигает максимума при x, равном

а) 0; б) 2; в) - 1; г) 1.

4.6. Значение интеграла $\int \cos\frac{x}{2} dx$ равно

а) $-\dfrac{1}{2}\sin x + C$; б) $\dfrac{1}{2}\cos x + C$; в) $\dfrac{1}{2}\sin\dfrac{x}{2} + C$; г) $2\sin\dfrac{x}{2} + C$.

4.7. Значение интеграла $\int x \cdot e^{-x^2} dx$ равно

а) $\dfrac{1}{2}e^{-x^2} + C$; б) - $\dfrac{1}{2}e^{-x^2} + C$; в) $2e^{-x^2} + C$; г) - $2e^{-x^2} + C$.

4.8. Площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = x^2,\ y = \frac{1}{x},\ x = 3,\ y = 0$ равна:

а) $\ln 3$; б) $\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{3} + \ln 3$; г) 3.

4.9. Несобственным является интеграл

а) $\int\limits_{-4}^{-3} \frac{dx}{x+1}$; б) $\int\limits_{-1}^{2} (x^2 + e^x)dx$; в) $\int\limits_{0}^{1} \frac{dx}{\sqrt{3-x}}$; г) $\int\limits_{0}^{+\infty} x^3 dx$.

4.10. Производная от неопределенного интеграла равна

а) подынтегральной функции; б) подынтегральному выражению;

в) постоянной величине; г) нулю.

Задание 5. Ряды

5.1. Седьмой член ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot (n+2)}{n^2 - 1}$ равен

а) 7; б) $\frac{21}{16}$; в) 1; г) 49.

5.2. Из рядов A = $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$, B = $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3}$, C = $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 7}$ сходящимися являются

а) A и C; б) B и C; в) A и B; г) все.

5.3. Частичная сумма S_4 для ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n}$ равна

а) 0,5; б) 0; в) ∞; г) $\frac{25}{6}$.

5.4. Необходимым условием сходимости числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ является

а) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 0$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \infty$; в) $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$; г) $\lim_{n\to\infty} a_n = 1$.

5.5. Знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

а) сходится; б) сходится абсолютно;

в) сходится равномерно; г) сходится условно.

5.6. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ равен

а) 1; б) n; в) 0; г) ∞.

5.7. Из рядов A = $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\ln^3 n}$, B = $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n+1}}{n!}$, C = $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ сходятся

а) все ряды; б) только A и B; в) только B; г) только B и C.

5.8. Из рядов A = $\sum_{n=2}^{\infty} \left[\frac{7n+1}{n-1}\right]^n$, B = $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^n}$, C = $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\cdot\ln(n)}$ сходятся

а) только B; б) только A и B; в) только A; г) только B и C.

5.9. При разложении функции $y = \frac{1}{2-x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 0$ первыми тремя, отличными от нуля, членами ряда будут

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

5.10. Третий член ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\cdot(n-1)}{\sqrt{n+6}}$ равен

а) 4; б) 3; в) 1; г) 2.

Задание 6. Функции нескольких переменных

6.1. Значение частной производной $\frac{\partial z}{\partial x}$ для функции $z = 3xy^2 + y^3$ равно

а) $3y^2 + y^3$; б) $6y^2$; в) $3y^2$; г) $6xy$.

6.2. Полный дифференциал функции $z = x^2 y^3$ имеет вид:

а) $\frac{dz}{dx} = 2xy^3$; б) $dz = 2xdx + 3y^2 dy$; в) $\frac{dz}{dx} = 2xy^3$; г) $dz = 2xy^3 dx + 3x^2 y^2 dy$.

6.3. Градиент функции $z = x^2 + y^2$ в точке $(1; 2)$ равен

а) $2\bar{i} + 2\bar{j}$; б) $2\bar{i} + 4\bar{j}$; в) 6; г) $2x + 2y$.

6.4. Количество частных производных 1-го порядка функции $U = \frac{xy}{\sqrt{z}}$ равно

а) 1; б) 2; в) 4; г) 3.

6.5. Областью определения функции $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$ является

а) вся плоскость R^2; б) плоскость R^2 без точки (0, 0);

в) точка (0, 0); г) $x \neq 0$.

6.6. Линии уровня функции $z = x \cdot y^3$ задаются уравнением

а) $y = xy^3$; б) $y = \sqrt[3]{\frac{C}{x}}$; в) $y = \frac{C}{x^3}$; г) $y = \frac{C}{x}$.

6.7. Дифференциал функции $z = e^{x^2 y}$ имеет вид

а) $\frac{dz}{dx} = x^2 y$; б) $dz = x^2 y$; в) $dz = 2xye^{x^2 y}dx + x^2 e^{x^2 y}dy$; г) $dz = 2xy^3 dx + 3x^2 y^2 dy$.

6.8. Найдите $\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}(2;1)$, если $z=\ln(x^2+y)$

а) $\frac{4}{25}$; б) $-\frac{4}{25}$; в) $\frac{2}{25}$; г) $-\frac{2}{25}$.

6.9. Если $U=\sin\left(x+2y^2-z\right)$, то значение U'_z в точке $M\left(\frac{\pi}{2};0;0\right)$ равно

а) $-\frac{1}{2}$; б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; в) 0; г) 1.

6.10. Уравнение касательной плоскости к поверхности $z=x^2+y^2$ в точке

M (1; 2; 5) имеет вид

а) $x-2y+z=1$; б) $3x+2y-z=5$; в) $x-4z=1$; г) $2x+4y-z=5$.

Задание 7. Элементы теории вероятностей

7.1. Игральная кость бросается один раз. Вероятность того, что появится *не менее* 5 очков, равна

а) 1/6; б) 5/6; в) 1/2; г) 1/3.

7.2. С первого автомата на сборку поступает 20%, со второго - 30%, с третьего - 50% деталей. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака, второй - 0,3%, третий - 0,1%. Вероятность того, что оказавшаяся бракованной деталь изготовлена на *втором* автомате равна

а) 5/9; б) 1/2; в) 2/3; г) 1/7.

7.3. Количество перестановок на множестве, состоящем из пяти элементов равно

а) 5; б) 25; в) 100; г) 120.

7.4. Сколькими способами можно выбрать четырех человек из десяти?

а) 40; б) 210; в) 160; г) 120.

7.5. Различных способов выбрать 3 предмета из шести равно

а) 3; б) 20; в) 18; г) бесконечно много.

7.6. Различных способов разместить 4 книги на полке равно

а) 4; б) 16; в) 4^4; г) 24.

7.7. В коробке лежат 3 белых и 4 черных шарика. Вероятность того, что из коробки наугад извлекут 2 белых шара, равна

а) 0,75; б) $\frac{9}{49}$; в) $\frac{1}{7}$; г) 0,5.

7.8. Случайная величина X задана законом распределения

X	0	1	2
P	0,2	0,3	0,5

Математическое ожидание MX случайной величины X равно

а) 1; б) 1,5; в) 1,3; г) 2.

7.9. Монета бросается 2 раза. Вероятность того, что хотя бы 1 раз выпадет герб, равна

а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{1}{2}$; в) 1; г) 0.

7.10. Стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,8. Вероятность, с которой он поразит мишень ровно 3 раза при четырех выстрелах, равна

а) 0,512; б) 0,4096; в) 2,4; г) 0,8.

Задание 8. Дифференциальные уравнения

8.1. Общее решение дифференциального уравнения $\sqrt{1-x^2}\cdot y' = 5$ имеет вид:

а) $y = \ln x + C$; б) $y = 5\arcsin x + C$; в) $y = 5\arcsin x$; г) $y = \arcsin x + C$.

8.2. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид:

а) $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{2x}$; б) $y = e^{3x} + e^{2x}$; в) $y = e^x + C$; г) $y = 5e^x + 6e^{2x}$.

8.3. Дифференциальное уравнение $y' = e^{y/x} + \frac{y}{x}$ является:

а) линейным; б) однородным;

в) уравнением Бернулли; г) уравнением с разделяющимися переменными.

8.4. Частное решение уравнения $y' - \frac{y}{x} = 0$ при условии $y(1) = 2$ имеет вид:

а) $y = Cx$; б) $y = \frac{x^2}{2}$; в) $y = 2x + 1$; г) $y = 2x$.

8.5. Из данных уравнений дифференциальным является

а) $y' = \frac{x}{x+9}$; б) $y = \sin 2x$; в) $y = 2x - 3$; г) $y = \frac{1}{\sqrt{x^2+5}}$.

8.6. Дифференциальным уравнением 1-го порядка является уравнение

а) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$; б) $y' = \frac{x}{x+9}$;

в) $y = 2x - 3$; г) $y = \frac{\sqrt{x} \cdot y''}{x-1}$.

8.7. Дифференциальным уравнением 2-го порядка является

а) $y^2 = \frac{x}{x+9}$; б) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$;

в) $y = 2x^2 - 7$; г) $x = \frac{\sqrt{x} \cdot y''}{x-1}$.

8.8. Дифференциальное уравнение $y'' - y' + y = (x+1)\cdot e^x$ является

а) уравнением с разделяющимися переменными;

б) линейным уравнением 1-го порядка;

в) линейным однородным уравнением 2-го порядка;

г) линейным неоднородным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

8.9. Частное решение дифференциального уравнения $(1 + x^2)y' = 2xy$ при $y(0)=1$ имеет вид

а) x^2; б) $2x$; в) $1 + x^2$; г) $2x^2 + 3$.

8.10. Общим решением дифференциального уравнения $y'' = \frac{2}{x^3}$ является

а) $-\frac{1}{x^2} + \frac{C_1}{x} + C_2$; б) $\frac{1}{x} + C_1 x + C_2$;

в) $\ln|x| + C_1 x^2 + C_2 x$; г) $-\frac{1}{x} + C_1 x + C_2$.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНАМ И ЗАЧЁТАМ.

Раздел 1 Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры

1) Каковы основные свойства определителей?

2) Что называется минором и алгебраическим дополнением?

3) Каковы способы вычисления определителей?

4) Какой вид имеют формулы Крамера и в каком случае они применяются?

5) При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?

6) При каком условии система n линейных однородных уравнений с n неизвестными имеет ненулевое решение.

7) Что называется матрицей? Приведите примеры.

8) Какие действия установлены над матрицами? Как они определяются и каковы их основные свойства?

9) Какая матрица называется обратной для данной матрицы А? Для любой ли матрицы существует обратная? Если нет, то какому условию должна удовлетворять данная матрица, чтобы для неё существовала обратная матрица? Как найти обратную матрицу?

10) Что называется рангом матрицы?

11) Что называется матрицей системы линейных уравнений и расширенной матрицей системы линейных уравнений?

12) Опишите матричный способ решения систем линейных уравнений.

13) Каково условие совместности систем линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли)?

14) Каково условие определённости и неопределённости совместной системы?

15) В чём состоит сущность метода Гаусса для исследования и решения системы линейных уравнений? Опишите схему его применения.

16) Что называется рангом системы линейных уравнений и как, пользуясь методом Гаусса можно найти ранг системы?

17) Что называется прямым и обратным ходом метода Гаусса?

18) Что называется вектором? Что называется модулем вектора?

19) Как определяется равенство векторов?

20) Как определяются операции сложения векторов и умножения вектора на скаляр (линейные операции над векторами)? Каковы их свойства?

21) Как определяются координаты вектора в пространстве?

22) Как выражаются модель вектора и его направляющие косинусы через координаты вектора?

23) Как выражаются координаты вектора через координаты точек, являющихся началом и концом этого вектора?

24) Напишите формулу для вычисления расстояния между двумя точками в пространстве.

25) Как производится сложение векторов и умножение вектора на скаляр (линейные операции над векторами), если векторы заданы своими координатами?

26) Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторой-сомножителей? Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства и выражение через координаты векторов-сомножителей?

27) Каковы условия компланарности трёх векторов и как они выражаются через координаты векторов?

28) Что называют характеристическим уравнением матрицы?

29) Что такое характеристические числа (собственные значения) матрицы?

30) Что такое собственный вектор матрицы?

31) Дайте определение линейного пространства и приведите примеры линейных пространств. Что называется вектором?

32) Дайте определение линейной зависимости и независимости системы векторов.

33) Что называется размерностью линейного пространства? Приведите примеры.

34) Что называется базисом линейного пространства и координатами вектора в данном базисе? Приведите примеры.

35) Что называют линейным преобразованием?

36) Что называют матрицей линейного преобразования?

37) Чем определяется вид матрицы линейного преобразования?

38) Что называют квадратичной формой?

39) Что называют матрицей квадратичной формы?Каков характерный признак, отличающий уравнение прямой в декартовой системе координат от уравнений других линий?

40) Как расположена прямая относительно декартовой системы координат, если в её уравнении отсутствует: а) свободный член; б) одна из координат; в) одна из координат и свободный член?

41) Как вычислить угол между двумя прямыми? Каковы условия параллельности и перпендикулярности прямых?

42) Как можно найти угловой коэффициент прямой, если известно её общее уравнение? Можно ли найти угловой коэффициент прямой, не составляя её уравнения, если известны две её точки? Если да, то как это сделать?

43) Напишите уравнение прямой проходящей: а) через данную точку в данном направлении; б) через две данные точки.

44) Напишите формулы, выражающие координаты точки, делящей отрезок в данном отношении, через координаты его концов.

45) Напишите формулы, выражающие координаты: а) середины отрезка через координаты его концов; б) центра тяжести треугольника через координаты его вершин.

46) Как найти расстояние от данной точки до прямой, заданной уравнением общего вида?

47) Напишите уравнения осей декартовой системы координат.

48) Что называют характеристическим уравнением матрицы?

49) Что такое характеристические числа (собственные значения) матрицы?

50) Что такое собственный вектор матрицы?

51) Дайте определение линейного пространства и приведите примеры линейных пространств. Что называется вектором7

52) Дайте определение линейной зависимости и независимости системы векторов.

53) Что называется размерностью линейного пространства? Приведите примеры.

54) Что называется базисом линейного пространства и координатами вектора в данном базисе? Приведите примеры.

55) Что называют линейным преобразованием?

56) Что называют матрицей линейного преобразования?

57) Чем определяется вид матрицы линейного преобразования?

58) Что называют квадратичной формой?

59) Что называют матрицей квадратичной формы?

60) Каков характерный признак, отличающий уравнение прямой в декартовой системе координат от уравнений других линий?

61) Как расположена прямая относительно декартовой системы координат, если в её уравнении отсутствует: а) свободный член; б) одна из координат; в) одна из координат и свободный член?

62) Как вычислить угол между двумя прямыми? Каковы условия параллельности и перпендикулярности прямых?

63) Как можно найти угловой коэффициент прямой, если известно её общее уравнение? Можно ли найти угловой коэффициент прямой, не составляя её уравнения, если известны две её точки? Если да, то как это сделать?

64) Напишите уравнение прямой проходящей: а) через данную точку в данном направлении; б) через две данные точки.

65) Напишите формулы, выражающие координаты точки, делящей отрезок в данном отношении, через координаты его концов.

66) Напишите формулы, выражающие координаты: а) середины отрезка через координаты его концов; б) центра тяжести треугольника через координаты его вершин.

67) Напишите формулу, выражающую площадь треугольника через координаты его вершин.

68) Как найти расстояние от данной точки до прямой, заданной уравнением общего вида?

69) Напишите уравнения осей декартовой системы координат.

70) Что называется уравнением линии. Приведите примеры.

71) Как убедиться, что данная точка лежит на данной линии?

72) Как Найти точку пересечения двух линий, заданных своими уравнениями?

73) Что называется порядком алгебраической линии?

74) По какому признаку можно определить, является ли данное уравнение второго порядка уравнением окружности в декартовой системе координат? Как в этом случае можно найти её центр и радиус?

75) Сформулируйте определения эллипса, гиперболы и параболы. Каковы канонические уравнения этих линий и при каком расположении осей координат имеют место эти уравнения?

76) Что называется эксцентриситетом эллипса и гиперболы и какие значения он может иметь для каждой из этих линий?

77) Как проверить, что данная точка лежит на поверхности, заданной данным уравнением?

78) Каков характерный признак, отличающий уравнение плоскости в декартовой системе координат от уравнения других поверхностей?

79) Как расположена плоскость относительно системы координат, если в её уравнении отсутствует: а) свободный член; б) одна из координат; в) две координаты; г) одна из координат и свободный член; д) две координаты и свободный член?

80) Каковы способы задания прямой линии в пространстве?

Раздел 2 . Математический анализ

Введение в анализ

1. Что называется функцией?
2. Что называется областью определения и множеством значений функции.
3. Какая функция называется монотонной; строго монотонной?
4. Дайте определение четной (нечетной) функции.
5. Что такое периодическая функция, период?
6. Перечислите основные элементарные функции.
7. Что называется пределом функции?
8. Определите понятие предела функции на бесконечности.
9. Сформулируйте определения односторонних пределов.
10. Сформулируйте первый замечательный предел; второй замечательный предел.
11. Что такое бесконечно малые функции? Перечислите их свойства.
12. Как сравнивают бесконечно малые функции?
13. Какие бесконечно малые функции называются эквивалентными?
14. Запишите цепочку эквивалентных бесконечно малых.
15. Что называется функцией, непрерывной в точке?
16. Что такое точки разрыва функции? Приведите классификацию точек разрыва функции.
17. Сформулируйте понятие непрерывности функции на отрезке.
18. Перечислите свойства функций, непрерывных на отрезке.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Что называется производной функции?
2. В чем состоит геометрический и механический смысл производной?
3. Чему равна производная суммы, произведения и частного двух функций?
4. Запишите формулы дифференцирования степенной и показательной функции.
5. Что называется логарифмическим дифференцированием?
6. Как найти производную показательно-степенной функции?
7. Сформулируйте определение дифференциала. Какой его геометрический смысл?

8. Как используется дифференциал в приближенных вычислениях?
9. Сформулируйте определение производной *n*-го порядка.
10. Запишите формулу Лейбница для производной *n*-го порядка произведения функций.
11.

12. Как найти производные первого и второго порядков функции, заданной параметрически; неявной функции?
13. Что называется дифференциалом *n*-го порядка?
14. Сформулируйте теорему Ролля. Укажите ее геометрический смысл.
15. Сформулируйте теорему Лагранжа. Укажите ее геометрический смысл.
16. Сформулируйте правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей типа $\left[\frac{0}{0}\right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$.
17. Как раскрываются неопределенности типа $[0 \cdot \infty]$ и $[\infty - \infty]$ с использованием правила Лопиталя?
18. Как раскрываются степенные неопределенности с использованием правила Лопиталя?
19. Запишите формулу Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.
20. Запишите формулу Маклорена.
21. Как найти интервалы возрастания и убывания функции?
22. Какое необходимое условие локального экстремума?
23. Какие точки называются критическими?
24. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума функции, связанное с производной первого порядка.
25. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума функции, связанное с производной второго порядка.
26. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?
27. Как найти вертикальные асимптоты графика функции; наклонные асимптоты?
28. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке?

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Сформулируйте определение функции *n* переменных, ее области определения и множества значений.
2. Сформулируйте определение функции двух переменных и ее области определения. Каков геометрический смысл этих понятий?
3. Что называется линией уровня функции двух переменных?
4. Сформулируйте определение поверхности уровня функции $u = f(x, y, z)$.
5. Сформулируйте определение частных производных функции двух переменных.
6. Сформулируйте определение полного дифференциала функции *n* переменных; двух переменных.
7. Как используется полный дифференциал в приближенных вычислениях?
8. Сформулируйте определение производной по направлению.
9. Сформулируйте определение градиента функции.
10. Как связана производная по направлению с градиентом?
11. Определите и укажите правила нахождения производных и дифференциалов высших порядков.

Неопределенный интеграл

1. Дайте определение первообразной для функции f(x) на промежутке (a; b).
2. График какой первообразной для функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ пройдет через точку с координатами (1; 2π)?
3. Поясните смысл операции «введение под знак дифференциала»?
4. Укажите правило применения замены переменной в неопределенном интеграле.
5. Запишите формулу интегрирования по частям.
6. Что обозначает термин «выделить целую часть неправильной дроби»?
7. На какие простейшие дроби раскладывается дробь
8. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума функции, связанное с производной второго порядка.
9. Как найти промежутки выпуклости, вогнутости, точки перегиба?
10. Как найти вертикальные асимптоты графика функции; наклонные асимптоты?
11. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке?

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Сформулируйте определение функции *n* переменных, ее области определения и множества значений.
2. Сформулируйте определение функции двух переменных и ее области определения. Каков геометрический смысл этих понятий?
3. Что называется линией уровня функции двух переменных?
4. Сформулируйте определение поверхности уровня функции $u = f(x, y, z)$.
5. Сформулируйте определение частных производных функции двух переменных.
6. Сформулируйте определение полного дифференциала функции *n* переменных; двух переменных.
7. Как используется полный дифференциал в приближенных вычислениях?
8. Сформулируйте определение производной по направлению.
9. Сформулируйте определение градиента функции.
10. Как связана производная по направлению с градиентом?
11. Определите и укажите правила нахождения производных и дифференциалов высших порядков.

Неопределенный интеграл

1. Дайте определение первообразной для функции f(x) на промежутке (a; b).
2. График какой первообразной для функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ пройдет через точку с координатами (1; 2π)?
3. Поясните смысл операции «введение под знак дифференциала»?
4. Укажите правило применения замены переменной в неопределенном интеграле.
5. Запишите формулу интегрирования по частям.
6. Что обозначает термин «выделить целую часть неправильной дроби»?
7. На какие простейшие дроби раскладывается дробь $\frac{x+1}{(x+1)^2(x^2+x+1)}$?
8. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла II рода.
9. Как вычислить площадь плоской фигуры с помощью определенного интеграла?

10. Как вычислить длину дуги кривой в декартовой системе координат; в полярных координатах; в случае, если кривая задана параметрическими уравнениями?
11. Запишите формулу вычисления объёма тела по площадям его параллельных сечений.
12. Приведите формулу для объёмов тел вращений вокруг оси Ox, вокруг оси Oy.
13. Запишите формулу вычисления площади поверхности тела вращения.
14. Как найти массу неоднородного стержня?
15. По каким формулам находятся координаты центра тяжести плоской кривой и криволинейной трапеции?
16. Запишите формулу для вычисления работы переменной силы F(x).

Раздел 3. Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения

1. Какое уравнение называется дифференциальным уравнением первого порядка?
2. Дайте определение общего и частного решений дифференциального уравнения первого порядка.
3. Сформулируйте теорему Коши существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
4. Запишите общий вид дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
5. Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется однородным?
6. Запишите общий вид линейного дифференциального уравнения первого порядка.
7. Какие методы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка вы знаете?
8. Запишите уравнение Бернулли и укажите методы его решения.
9. Сформулируйте необходимое и достаточное условие того, чтобы уравнение $P(x,y)dx+Q(x,y)dy=0$ было уравнением в полных дифференциалах.
10. Какие способы решения уравнения в полных дифференциалах существуют?
11. Что такое интегрирующий множитель?
12. Дайте определение дифференциального уравнения n-ого порядка.
13. Что называется общим и частным решениями дифференциального уравнения n-ого порядка? Какие типы дифференциальных уравнений высших порядков допускают понижение порядка?
14. Какие дифференциальные уравнения n-ого порядка называют линейными однородными ; неоднородными? Запишите их в общем виде.
15. Какая система решений линейных однородных дифференциальных уравнений называется фундаментальной?
16. Как записывается общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?
17. Как записывается общее решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?
18. В чём заключается метод вариации произвольных постоянных?
19. В чём заключается принцип суперпозиции решений для линейных неоднородных дифференциальных уравнений n-ого порядка?
20. Какое уравнение называют характеристическим? Как его найти?

21. Какой вид имеет общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами , если корни характеристичекого уравнения:
22. а) действительные и различные;
23. б) равные;
24. в) комплексные;
25. Какие специальные виды правой части линейного неоднородного дифференциального уравнения n-ого порядка с постоянными коэффициентами рассматриваются при подборе вида частного решения?
26. Запишите частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения n-ого порядка для случаев, когда правая часть f(x) имеет вид:
27. а) $f(x) = Ae^{\alpha x}$,
28. б) $f(x) = A\sin\beta x + B\cos\beta x$;
29. в) $f(x) = P_m(x)e^{\alpha x}$.
30. Какая система дифференциальных уравнений называется канонической; нормальной?
31. Сформулируйте задачу Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.
32. Что называется общим решением нормальной системы дифференциальных уравнений?
33. Запишите линейную однородную систему дифференциальных уравнений.
34. Какова структура общего решения линейной однородной системы дифференциальных уравнений?
35. Запишите линейную неоднородную систему дифференциальных уравнений.

Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика

Теория вероятностей

1. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?
2. Какие события называются совместными, несовместными, равновозможными?
3. Как обозначают и в каких случаях используют классическое и геометрическое определение вероятности?
4. Какие основные свойства вероятности?
5. Какие комбинации называются перестановками, размещениями, сочетаниями? Как обозначается и вычисляется количество этих соединений?
6. Сформулируйте теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий.
7. Какие случайные события называются независимыми?
8. Как обозначают и определяют условную вероятность?
9. Сформулируйте и запишите теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых случайных событий?
10. Каким условиям должно удовлетворять событие, чтобы его вероятность можно было найти по формуле полной вероятности? Какой вид имеет эта формула?
11. Применение формулы Байеса. Запишите формулы Байеса.

12. Что называется формулой Бернулли?
13. По каким формулам находят вероятность появления события А менее m или не менее m раз в n независимых испытаниях схемы Бернулли?
14. По какой формуле находят вероятность появления события А хотя бы один раз в n испытаниях?
15. Как найти наиболее вероятное значение числа появления события А в схеме Бернулли?
16. В каких случаях используют формулу Пуассона, локальную или интегральную формулы Муавра-Лапласа?
17. Как найти вероятность появления события в случае простого потока?
18. Что такое случайные величины, дискретные и непрерывные случайные величины?
19. Укажите основные законы распределения дискретной величины и условия их использования.
20. Как определяются и что характеризуют числовые характеристики дискретных случайных величин?
21. Как определяют функцию распределения и плотности вероятностей непрерывных случайных величин? Какие свойства имеют эти функции?
22. Какая существует связь между интегральной и дифференциальной функциями распределения вероятностей?
23. По каким формулам можно вычислить вероятность попадания случайной величины в промежуток (a, b), используя интегральную или дифференциальную функции распределения?
24. Какие числовые характеристики существуют для непрерывных случайных величин и что характеризует каждая из них?
25. Как вычислить числовые характеристики непрерывных случайных величин?
26. Укажите основные свойства математического ожидания и дисперсии.
27. Укажите основные законы распределения непрерывных случайных величин и их вид.
28. Каковы числовые характеристики основных законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин?
29. По каким формулам находят вероятность попадания случайной величины X в промежуток (a, b), если X распределена по равномерному, показательному или нормальному закону?
30. Как найти функцию распределения $Y = \varphi(X)$, если X – дискретная или непрерывная случайная величина?
31. Как определяют начальные и центральные моменты, коэффициент корреляции и как связаны понятия корреляции, зависимости и независимости случайных величин?
32. Сформулируйте правило 3σ и как оно используется?
33. Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.

Математическая статистика

1. Что является предметом математической статистики?
2. Сформулируйте основные задачи математической статистики.
3. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.
4. Охарактеризуйте сущность выборочного метода в математической статистике.
5. Дайте определения дискретного и интервального вариационных рядов.
6. Что называется эмпирической функцией распределения.

7. Что называется полигоном и гистограммой?
8. Дайте определения выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднеквадратического отклонения.
9. Дайте определение точечной оценки параметров распределения случайной величины и сформулируйте требования, предъявляемые к точечным оценкам.
10. Укажите точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
11. Охарактеризуйте метод моментов получения точечных оценок.
12. Охарактеризуйте метод максимального правдоподобия.
13. Дайте определения доверительного интервала, доверительной вероятности, укажите точность оценки.
14. Укажите правило построения доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
15. Укажите правило построения доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
16. Укажите правило нахождения интервальной оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.
17. Дайте определение статистической гипотезы, основной и альтернативной гипотез.
18. Дайте определения ошибок первого и второго рода, критической области.
19. Назовите основные этапы проверки статистических гипотез.
20. Сформулируйте правило проверки гипотезы о значении математического ожидания нормального распределения.
21. Сформулируйте правило проверки гипотезы о нормальном распределении с использованием критерия Пирсона.

Экзаменационные билеты для студентов 1 курса, 1 семестр

1. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 9 & -5 \end{pmatrix}$. Найти решение матричного уравнения $A+X=2B$.
2. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(5;5;4)$, $A_2(9;2;-1)$, $A_3(-3;7;1)$, $A_4(0;-2;1)$. Найти ее объем.
3. Определите взаимное расположение плоскостей $-x+y-\frac{1}{2}z+2=0$ и $2x-2y+z-4=0$ (параллельны, совпадают или пересекаются; если пересекаются, то вычислите угол между ними).

Экзаменационные билеты для студентов 1 курса, 2 семестр

1. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

2. Найти производную функции заданной неявно $x^2 + 2xy - y^2 - 2x = 0$
3. Вычислить интеграл $\int \cos^3 x \sin x \, dx$

Экзаменационные билеты для студентов 2 курса, 3 семестра

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения.
2. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{3n-1}\left(\frac{2}{3}\right)^n$.
3. Вероятность появления события в каждом из n испытаний Бернулли равна 0,8. Найти вероятность того, что в ста испытаниях событие произойдет не менее 80 и не более 90 раз.

Экзаменационные билеты для студентов 2 курса, 4 семестр

1. (3б) Испытания и события. Виды случайных событий.
2. (3б) Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
3. (3б) В группе 30 человек. Необходимо выбрать старосту и профорга. Сколькими способами это можно сделать?
4. (3б) С первого станка отобрано 8, со второго – 6, с третьего – 5 готовых деталей. Вероятность того, что деталь с первого станка стандартная равна 0,6; со второго – 0,7 и третьего – 0,7. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого станка) – стандартная.
5. (3б) Бросают две игральные кости. Найти вероятность того, что на верхних гранях сумма числа очков не превосходит 7.
6. (10б) Из 7 купленных гвоздик 4 белые. Для составления букета наудачу берут 3 гвоздики. Составить закон распределения числа белых гвоздик (случайная величина X) среди отобранных. Найти функцию распределения F(x) случайной величины X и построить ее график. Найти для X ее среднее значение (математическое ожидание M(X)), дисперсию D(X)
7. (5б) а) Найти вероятность того, что в 7 независимых испытаниях событие A появится менее одного раза, если вероятность появления события A в каждом испытании равна 0,3.
8. (10б) НСВ задана дифференциальной функцией распределения:

$$f(x)=\begin{cases}0, & x\le 1,\\ \frac{3}{2}ax^2, & 1<x\le 2,\\ 0, & x>2.\end{cases}$$

Найти: a, $F(x), M(x), D(x), \sigma(x), P(1{,}5;2)$.

9. (5б) При сортировке деталей с номерами 4, 7, 8 и 12 получены выборочные данные: 12, 12, 4, 7. 4, 8, 7, 12, 12, 12, 8, 4, 12, 8, 4, 12, 12, 12, 4, 12 . Построить распределение частот; полигон частот и эмпирическую функцию распределения.