


Невинномысский институт экономики, управления и права
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

 Мистюкова И.П.
«25» марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.Б.09 Математика

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) программы Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Выпускающая кафедра Информационных систем и программирования

Кафедра-разработчик рабочей программы Общетехнических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Структура и содержание дисциплины (модуля)
 - 3.1 Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся
 - 3.2 Наименование лекционных занятий
 - 3.3. Наименование лабораторного практикума
 - 3.4. Наименование практических занятий
 - 3.5. Самостоятельная работа обучающегося
 - 3.6. Дидактика дисциплины (модуля)
4. Формы контроля и оценочные средства
 - 4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
 - 4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.3 Примерная тематика контрольных работ (для обучающихся ЗФО)
 - 4.4 Примерная тематика рефератов (эссе, докладов и др.)
 - 4.5 Вопросы к зачету
 - 4.6 Вопросы к экзамену
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
7. Образовательные технологии
8. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Минобрнауки России от 12.01.2016 № 5)


Программу составили:

Мельникова Е.Н., канд. пед. наук, доцент
кафедры ОТД

Заведующий кафедрой ОТД

Коклин И.М., д-р техн. наук, доцент


подпись


подпись

Программа одобрена на заседании МК института

Председатель МК  Соловьева Н.В.

Протокол № 3 от 19 марта 2020г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью учебной дисциплины Б1.Б.09 «Математика» является изучение и практическое освоение математических методов, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами, а также формированию фундаментальной математической подготовки с усилением ее прикладной направленности; решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Задачи дисциплины:

- сформировать способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- сформировать навыки применения математических методов при решении профессиональных задач;
- сформировать навыки применения математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований;
- сформировать навыки применения методов решения математических задач в профессиональной деятельности;
- сформировать навыки использования дифференциального исчисления для исследования функций, линеаризации и решения нелинейных уравнений;
- сформировать навыки использования интегрального исчисления для решения физических задач и решения простейших дифференциальных уравнений, основных объектов линейной алгебры, аналитической геометрии и теории функций; основных формул математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.Б.09 «Математика» относится к блоку Б1 Дисциплины (модули), базовая часть.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1, 2 семестре обучающимися ОФО, 1 курсе в 1, 2 семестре обучающимися ЗФО.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<i>Коды компетенций</i>	<i>Название компетенций</i>	<i>Планируемые результаты освоения образовательной программы</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине</i>
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуника-	Пороговый уровень: Знать: эмпирические методы обработки информации (З.3) Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности (У.1); оценивать и собирать информацию, анализировать её ценность с применением информационно-коммуникационных технологий и хранить важную с учетом основных требований информационной безопасности (У.2) Владеть: основными методами, способами и средствами получения и хранения информации (В.1); способ-	Пороговый уровень: Знать: основы информационной безопасности; эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами (З.3) Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности математическими методами и приёмами (У.1); оценивать и собирать информацию математическими методами и приёмами, анализировать её ценность с применением информационно-коммуникационных технологий и хранить важную с учетом основных требований информационной без-

	<p>ционных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью математического аппарата (В.2)</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>Знать: принципы, способы, методы сбора информации, хранения и обработки с применением компьютерной техники (З.4); методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением математических методов (З.6)</p> <p>Уметь: оценивать и собирать информацию, анализировать её ценность с применением компьютерной техники (У.3); решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (У.4)</p> <p>Владеть: методами, способами и средствами получения и хранения информации, обработкой и определением ценности информации с применением компьютера (В.4); методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры (В.5); методами информационной безопасности (В.6)</p>	<p>опасности (У.2)</p> <p>Владеть: основными математическими методами, способами и средствами получения и хранения информации (В.1); способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью математического аппарата (В.2)</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>Знать: принципы, способы, методы сбора информации, хранения и обработки математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники (З.4); методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением математических методов (З.6)</p> <p>Уметь: оценивать и собирать информацию математическими методами и приёмами, анализировать её ценность с применением компьютерной техники (У.3); решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры математическими методами и приёмами с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; применять методы инженерной и компьютерной графики (У.4)</p> <p>Владеть: методами, способами и средствами получения и хранения информации, обработкой и определением ценности информации с применением компьютера математическими методами и приёмами (В.4); методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры (В.5)</p>
--	--	---	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы ОФО/ЗФО							
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СР	КПР	Катт*	Формы контроля	Всего часов
1	Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии	6/2	12/4	-	17,8/26	-	-	-	35,8/32
2	Введение в математический анализ	4/2	8/2	-	12/20	-	-	-	24/24
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4/2	8/2	-	12/20	-	-	-	24/24
4	Функции нескольких переменных	4/2	8/2	-	12/20	-	-	-	24/24
-	Зачет 1 семестр (ОФО) / 1 семестр (ЗФО)	-	-	-	-	-	0,2/0,2	-/3,8	0,2/4
Итого за семестр:		18/8	36/10	-	53,8/86	-	0,2/0,2	-/3,8	108/108
5	Интегральное исчисление	8/2	8/2	-	11/24	-	-	-	27/28
6	Ряды	8/2	8/2	-	11/24	-	-	-	27/28
7	Дифференциальные уравнения	8/2	8/2	-	11/23	-	-	-	27/27
8	Теория вероятностей	6/1	6/2	-	11/23	-	-	-	23/26
9	Математическая статистика	6/1	6/2	-	10/23	-	-	-	22/26
-	Экзамен 2 семестр (ОФО) / 2 семестр (ЗФО)	-	-	-	-	-	0,2/0,2	17,8/8,8	18/9
Итого за семестр:		36/8	36/10	-	54/117	-	0,2/0,2	17,8/8,8	144/144
Итого:		54/16	72/20	-	107,8/203	-	0,4/0,4	17,8/12,6	252/252

Примечание: *Катт – контактная работа (аттестация).

3.2 Наименование лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Объем, ча- сов ОФО/ЗФО	Тема лекции
1	Линейная алгебра и эле- менты аналитической геометрии	1/1	Тема 1.1 Введение. Элементы аналитической геометрии
		1/1	Тема 1.2 Матрицы и определители
		1/0	Тема 1.3 Системы линейных алгебраических уравнений
		1/0	Тема 1.4 Линейное векторное пространство
		1/0	Тема 1.5 Евклидово пространство Линейные отображения
		1/0	Тема 1.6 Комплексные числа
Всего по Разделу 1		6/2	

2	Введение в математический анализ	2/1	Тема 2.1 Множества. Функциональная зависимость
		1/1	Тема 2.2 Последовательности. Предел функции
		1/0	Тема 2.3 Непрерывность функций
Всего по Разделу 2		4/2	
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2/1	Тема 3.1 Производная и дифференциал
		1/1	Тема 3.2 Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложениях
		1/0	Тема 3.3 Применение дифференциального исчисления для исследования графика функции
Всего по Разделу 3		4/2	
4	Функции нескольких переменных	2/1	Тема 4.1 Функции нескольких переменных и их непрерывность
		2/1	Тема 4.2 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных
Всего по Разделу 4		4/2	
Итого за семестр 1 семестр (ОФО) / 1 семестр (ЗФО)		18/8	
5	Интегральное исчисление	2/1	Тема 5.1 Неопределенный интеграл
		2/1	Тема 5.2 Определенный интеграл
		2/0	Тема 5.2 Определенный интеграл
		2/0	Тема 5.3 Несобственные интегралы
Всего по Разделу 5		8/2	
6	Ряды	4/1	Тема 6.1 Числовые ряды
		4/1	Тема 6.2 Функциональные ряды
Всего по Разделу 6		8/2	
7	Дифференциальные уравнения	2/1	Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка
		2/1	Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка
		2/0	Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка
		2/0	Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка
Всего по Разделу 7		8/2	
8	Теория вероятностей	2/1	Тема 8.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей
		2/0	Тема 8.2 Повторные независимые испытания
		1/0	Тема 8.3 Случайные величины. Основные законы распределения
		1/0	Тема 8.4 Предельные теоремы теории вероятностей
Всего по Разделу 8		6/1	
9	Математическая статистика	2/1	Тема 9.1 Основные понятия и определения. Стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

		2/0	Тема 9.2 Оценки неизвестных параметров
		1/0	Тема 9.3 Проверка статистических гипотез
		1/0	Тема 9.4 Некоторые задачи, связанные с нормальными выборками. ований информационной безопасности
Всего по Разделу 9		6/1	
Итого за семестр 2 семестр (ОФО) / 2 семестр (ЗФО)		36/8	
Итого:		54/16	-

Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций, приведенными в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 2.1).

3.3 Наименование лабораторных занятий

Не предусмотрены рабочим учебным планом.

3.3 Наименование практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии	2/2	Тема 1.1 Элементы аналитической геометрии
		2/0	Тема 1.2 Матрицы и определители
		2/1	Тема 1.3 Системы линейных алгебраических уравнений
		2/1	Тема 1.4 Линейное векторное пространство
		2/0	Тема 1.5 Евклидово пространство Линейные отображения
		2/0	Тема 1.6 Комплексные числа
Всего по Разделу 1		12/4	
2	Введение в математический анализ	2/1	Тема 2.1 Множества. Функциональная зависимость
		2/1	Тема 2.2 Последовательности. Предел функции
		2/0	Тема 2.3 Непрерывность функций
		2/0	Тема 2.3 Непрерывность функций
Всего по Разделу 2		8/2	
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2/1	Тема 3.1 Производная и дифференциал
		2/1	Тема 3.2 Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложениях
		2/0	Тема 3.3 Применение дифференциального исчисления для исследования графика функции
		2/0	Тема 3.3 Применение дифференциального исчисления для исследования графика функции
Всего по Разделу 3		8/2	
4	Функции нескольких переменных	2/1	Тема 4.1 Функции нескольких переменных и их непрерывность
		2/1	Тема 4.1 Функции нескольких переменных и их непрерывность
		2/0	Тема 4.2 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

		2/0	Тема 4.2 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных
Всего по Разделу 4		8/2	
1 семестр (ОФО) / 1 семестр (ЗФО)		36/10	-
5	Интегральное исчисление	2/0	Тема 5.1 Неопределенный интеграл
		2/2	Тема 5.2 Определенный интеграл
		2/0	Тема 5.2 Определенный интеграл
		2/0	Тема 5.3 Несобственные интегралы
Всего по Разделу 5		8/2	
6	Ряды	2/1	Тема 6.1 Числовые ряды
		2/1	Тема 6.1 Числовые ряды
		2/0	Тема 6.1 Числовые ряды
		2/0	Тема 6.2 Функциональные ряды
Всего по Разделу 6		8/2	
7	Дифференциальные уравнения	2/1	Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка
		2/1	Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка
		2/0	Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка
		2/0	Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка
Всего по Разделу 7		8/2	
8	Теория вероятностей	2/1	Тема 8.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей
		2/1	Тема 8.2 Повторные независимые испытания
		1/0	Тема 8.3 Случайные величины. Основные законы распределения
		1/0	Тема 8.4 Предельные теоремы теории вероятностей
Всего по Разделу 8		6/2	
9	Математическая статистика	2/1	Тема 9.1 Основные понятия и определения. Стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
		2/1	Тема 9.2 Оценки неизвестных параметров
		1/0	Тема 9.3 Проверка статистических гипотез
		1/0	Тема 9.4 Некоторые задачи, связанные с нормальными выборками.
Всего по Разделу 9		6/2	
2 семестр (ОФО) / 2 семестр (ЗФО)		36/10	
Итого:		72/20	

Практическое занятие по каждой теме предполагает овладение обучающимися необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций, приведенными в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 2.1).

3.4 Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СР	Трудоемкость, часов ОФО/ЗФО
Раздел 1. Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии	1	проработка материалов лекций	2,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	4,6/1
	3	выполнение заданий для СРО	2/5,5
	4	самостоятельное изучение материалов тем	3/8
	5	подготовка к написанию научного доклада	3/7
	6	подготовка к интерактивному занятию	2,8/4
Итого			17,8/26
Раздел 2. Введение в математический анализ	1	проработка материалов лекций	2,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	3,6/1
	3	выполнение заданий для СРО	2/5,5
	4	самостоятельное изучение материалов тем	2/7
	5	подготовка к написанию научного доклада	2/6
Итого			12/20
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	проработка материалов лекций	2,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	3,6/1
	3	выполнение заданий для СРО	2/5,5
	4	самостоятельное изучение материалов тем	2/7
	5	подготовка к написанию научного доклада	2/6
Итого			12/20
Раздел 4. Функции нескольких переменных	1	проработка материалов лекций	2,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	3,6/1
	3	выполнение заданий для СРО	2/5,5
	4	самостоятельное изучение материалов тем	2/7
	5	подготовка к написанию научного доклада	2/6
Итого			12/20
1 семестр (ОФО) / 1 семестр (ЗФО)			53,8/86
Раздел 1-4			0/3,8
Раздел 5. Интегральное исчисление	1	проработка материалов лекций	1,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	3,6/1
	3	выполнение заданий для СРО	1/5,5
	4	самостоятельное изучение материалов тем	2/7
	5	подготовка к написанию научного доклада	1/6
	6	подготовка к интерактивному занятию	2/4
Итого			11/24
Раздел 6. Ряды	1	проработка материалов лекций	1,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	5,6/5
	3	выполнение заданий для СРО	1/5,5
	4	самостоятельное изучение материалов тем	2/7
	5	подготовка к написанию научного доклада	1/6
Итого			11/24
Раздел 7. Дифференциальные урав-	1	проработка материалов лекций	1,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	5,6/5
	3	выполнение заданий для СРО	1/5,5

нения	4	самостоятельное изучение материалов тем	2/7
	5	подготовка к написанию научного доклада	1/5
Итого			11/23
Раздел 8. Теория вероятностей	1	проработка материалов лекций	1,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	5,6/5
	3	выполнение заданий для СРО	1/5,5
	4	самостоятельное изучение материалов тем	2/7
	5	подготовка к написанию научного доклада	1/5
Итого			11/23
Раздел 9. Математическая статистика	1	проработка материалов лекций	1,4/0,5
	2	подготовка к практическим занятиям	4,6/5
	3	выполнение заданий для СРО	1/5,5
	4	самостоятельное изучение материалов тем	2/7
	5	подготовка к написанию научного доклада	1/5
Итого			10/23
2 семестр (ОФО) / 1 семестр (ЗФО)			54/117
Всего по дисциплине СР			107,8/203
Раздел 1-9			17,8/8,8
Итого на формы контроля			17,8/12,6

3.5 Дидактика дисциплины (модуля)

Раздел 1. Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии

Тема 1.1 Введение. Элементы аналитической геометрии

Способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.

Тема 1.2 Матрицы и определители

Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Линейная зависимость строк и столбцов. Элементарные преобразования матриц. Определители n – го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Обратная матрица и ее свойства. Вычисление обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Вычисление ранга матрицы. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники.

Тема 1.3 Системы линейных алгебраических уравнений

Основные определения. Форма записи. Критерии совместности СЛАУ. Формулы Крамера. Однородная и неоднородная системы. Теоремы Кронекера – Капелли. Фундаментальная система решений. Эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами. Принципы, способы, методы сбора информации, хранения и обработки математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники.

Тема 1.4 Линейное векторное пространство

Линейные пространства. Линейная зависимость и независимые системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Линейные операции в координатной форме. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому.

Тема 1.5 Евклидово пространство. Линейные отображения

Определение евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Нормированные пространства. Угол между векторами. Ортогональные системы векторов. Ортогональный базис. Процесс ортогональности Грамма-Шмидта.

Определение линейного отображения. Матрица отображения. Связь между координатами вектора и его образа. Выражение матрицы линейного отображения в различных базисах. Характеристическое уравнение и собственные векторы линейного отображения. Приведение матрицы линейного отображения к диагональному виду. Использование диагональной формы матрицы для возведения в степень.

Ортогональные отображения. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду с помощью ортогональных отображений.

Тема 1.6 Комплексные числа

Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Сопряженные числа. Запись комплексных чисел в тригонометрической форме. Возведение в степень и извлечение корня.

Раздел 2. Введение в математический анализ

Тема 2.1 Множества. Функциональная зависимость

Множества и операции над множествами. Числовые множества. Понятие окрестности точки.

Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Тема 2.2 Последовательности. Предел функции

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы.

Тема 2.3 Непрерывность функций

Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация. Сравнение бесконечно малых.

Понятие верхней (нижней) границы и грани, максимального (минимального) элемента числового множества. Теорема Вейерштрасса о сходимости ограниченной последовательности. Понятие предельной точки (частичного предела) последовательности. Лемма о предельной точке и теорема Больцано – Вейерштрасса об ограниченной последовательности. Первая и вторая теорема Вейерштрасса о непрерывной на отрезке функции. Теорема Больцано – Коши о промежуточных значениях непрерывной функции. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники. Эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тема 3.1 Производная и дифференциал

Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации.

Производная функции, ее смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференциал функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков, их свойства.

Тема 3.2 Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложениях

Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их приложения. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^2$ по формуле Тейлора.

Тема 3.3 Применение дифференциального исчисления для исследования графика функции

Условие монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Выпуклость функции. Геометрическое Определение с помощью хорд и его перевод на язык неравенств. Определение выпуклости с помощью касательной. Необходимые и достаточные условия выпуклости. Понятие точки перегиба. Необходимые и достаточные условия точки перегиба. Асимптоты функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Уравнение касательной и кривой в данной точке. Принципы, способы, методы сбора информации, хранения и обработки математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники. Методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением математических методов. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники. Эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами

Раздел 4. Функции нескольких переменных

Тема 4.1 Функции нескольких переменных и их непрерывность

Понятие функции нескольких переменных. Область определения и область измерения функции. Множество уровня. Бесконечно малые функции, их связь с понятием предела. Теоремы о пределах. Понятие непрерывной функции. Два определения непрерывности (по Коши и по Гейне), их эквивалентность. Свойства непрерывных функций. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники. Эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами

Тема 4.2 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков.

Понятие локального экстремума. Необходимое условие локального абсолютного экстремума и его отсутствия. Понятие условного экстремума. Достаточные условия экстремума. Доказательство простого варианта. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.

Раздел 5. Интегральное исчисление

Тема 5.1 Неопределенный интеграл

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.

Тема 5.2 Определенный интеграл

Интегральные суммы и их пределы. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники.

Тема 5.3 Несобственные интегралы

Интегрирование неограниченных функций. Интегрирование по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от положительных функций. Признаки сравнения.

Раздел 6. Ряды

Тема 6.1 Числовые ряды

Определение. Необходимый признак сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Ряды с членами произвольного знака. Абсолютная и условная сходимость. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники.

Тема 6.2 Функциональные ряды

Области сходимости. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды с членами произвольного знака. Основные теоремы о степенных рядах. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка

Основные понятия и определения. Интегральные кривые. Поле направлений. Изоклины. Существование решения. Задача Коши. Особые решения. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники.

Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка

Существование решения. Способы понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Интегрирование уравнений со специальной правой частью. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 8. Теория вероятностей

Тема 8.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Классификация событий. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятности. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами.

Тема 8.2 Повторные независимые испытания

Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 8.3 Случайные величины. Основные законы распределения

Определение, примеры и основные типы случайных величин. Дискретная случайная величина: закон распределения и основные числовые характеристики. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства. Эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами. Схема испытаний Бернулли и биномиальный закон распределения вероятностей. Независимые случайные величины. Ковариация, коэффициент корреляции и его свойства.

Непрерывная случайная величина: закон распределения и основные числовые характеристики. Функция распределения, функции плотности вероятностей и их основные свойства. Нормальный закон распределения вероятностей. Понятие о многомерном законе и непрерывном случае. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники.

Тема 8.4 Предельные теоремы теории вероятностей

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Характеристическая функция. Центральная предельная теорема.

Раздел 9. Математическая статистика

Тема 9.1 Основные понятия и определения. Стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

Вариационные ряды и их графическое изображение. Средние величины. Показатели вариаций. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии. Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Основные математические методы, способы и средства получения и хранения информации. Стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

Тема 9.2 Оценки неизвестных параметров

Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров. Методы нахождения оценок (метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов). Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке. Определение эффективных оценок с помощью неравенства Рао – Крамера – Фреше. Понятие интегрального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

Тема 9.3 Проверка статистических гипотез

Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез: о равенстве средних двух и более совокупностей; о равенстве долей признака в двух и более совокупностях; о числовых значениях параметров; о законе распределения; об однородности выборок. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Методы оценивания и сбора информации математическими методами и приёмами, анализ её ценности с применением информационно-коммуникационных технологий и способы хранения важной с учетом основных требований информационной безопасности. Решение стандартных задач профессиональной деятельности математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники.

Тема 9.4 Некоторые задачи, связанные с нормальными выборками. Стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и интегральная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Ранговая корреляция.

Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным и по сгруппированным данным. Планирование эксперимента. Решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры математическими методами и приёмами с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Применение методов инженерной и компьютерной графики. Эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами. Стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта, экзамена.

Контроль за усвоением теоретических знаний и практических навыков (текущий контроль) осуществляется преподавателями при проверке умения анализировать научные теории, аргументировано отстаивать свою точку зрения; в ходе решения контрольных заданий, ситуационных

задач, казусов; при защите докладов и рефератов на практических занятиях, проверке самостоятельной работы обучающихся.

Фонд оценочных средств разработан и утвержден протоколом заседания кафедры

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), дисциплины ¹	Контролируемые компетенции	Контролируемые результаты обучения: знания, умения, навыки	Формы и методы контроля	
				Вид фонда оценочных средств ²	Форма контроля ³
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1 Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии Тема 1.1-1.6	ОПК-5	3.3, 3.4 У.1, У.2 В.1, В.2, В.4	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 1.1-1.6 Комплект заданий для СРО к темам 1.1-1.6	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий, обсуждение СР.
2	Раздел 2 Введение в математический анализ Тема 2.1-2.3	ОПК-5	3.3, 3.4 У.1, У.2, У.3 В.1, В.2, В.4, В.5	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 2.1-2.3. Комплект заданий для СРО к темам 2.1-2.3	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий, обсуждение СР.
3	Раздел 3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной Тема 3.1-3.3	ОПК-5	3.3, 3.6 У.1, У.2, У.4 В.1, В.2, В.5, В.6	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 3.1-3.3. Комплект заданий для СРО к темам 3.1-3.3	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий, обсуждение СР.
4	Раздел 4 Функции нескольких переменных Тема 4.1-4.2	ОПК-5	3.4, 3.6 У.2, У.3, У.4 В.2, В.4, В.5, В.6	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 4.1-4.2. Комплект заданий для СРО к темам 4.1-4.2	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий, обсуждение СР.
5	Раздел 5 Интегральное исчисление Тема 5.1-5.3	ОПК-5	3.3, 3.4, 3.6 У.1, У.2, У.3, У.4 В.1, В.2, В.5, В.6	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 5.1-5.3. Комплект заданий для СРО к темам 5.1-5.3	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий, обсуждение СР.
6	Раздел 6 Ряды Тема 6.1-6.2	ОПК-5	3.3, 3.4, 3.6 У.1, У.2, У.3 В.1, В.2, В.4	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 6.1-6.2.	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана прак-

				Комплект заданий для СРО к темам 6.1-6.2	тических занятий, обсуждение СР.
7	Раздел 7 Дифференциальные уравнения Тема 7.1-7.2	ОПК-5	3.3, 3.4, 3.6 У.1, У.2, У.4 В.1, В.2, В.6	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 7.1-7.2. Комплект заданий для СРО к темам 7.1-7.2	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий, обсуждение СР.
8	Раздел 8 Теория вероятностей Тема 8.1-8.4	ОПК-5	3.3, 3.6 У.1, У.2, У.3, У.4 В.1, В.5, В.6	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 8.1-8.4. Комплект заданий для СРО к темам 8.1-8.4	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий, обсуждение СР.
9	Раздел 9 Математическая статистика Тема 9.1-9.4	ОПК-5	3.4, 3.6 У.2, У.3, У.4 В.2, В.4, В.5, В.6	Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 9.1-9.4. Комплект заданий для СРО к темам 9.1-9.4	Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий, обсуждение СР.

4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии оценивания		
	Достаточный уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			
Знать:	эмпирические методы обработки информации; принципы, способы, методы сбора информации, хранения и обработки с применением компьютерной техники	эмпирические методы обработки информации; принципы, способы, методы сбора информации, хранения и обработки с применением компьютерной техники; методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением математических методов	основы информационной безопасности; эмпирические методы обработки информации математическими методами и приёмами; принципы, способы, методы сбора информации, хранения и обработки математическими методами и приёмами с применением компьютерной техники; методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением математических методов
Уметь:	решать стандартные задачи профессиональной деятельности; оценивать и собирать информацию, анализировать её ценность с применением информационно-коммуникационных технологий и хранить важную с	решать стандартные задачи профессиональной деятельности; оценивать и собирать информацию, анализировать её ценность с применением информационно-коммуникационных технологий и хранить важную с учетом основных требований информационной	решать стандартные задачи профессиональной деятельности математическими методами и приёмами; оценивать и собирать информацию математическими методами и приёмами, анализировать её ценность с применением информационно-

	учетом основных требований информационной безопасности; оценивать и собирать информацию, анализировать её ценность с применением компьютерной техники	безопасности; оценивать и собирать информацию, анализировать её ценность с применением компьютерной техники; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	коммуникационных технологий и хранить важную с учетом основных требований информационной безопасности; оценивать и собирать информацию математическими методами и приёмами, анализировать её ценность с применением компьютерной техники; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры математическими методами и приёмами с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; применять методы инженерной и компьютерной графики
Иметь навыки и/или опыт:	основными методами, способами и средствами получения и хранения информации; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью математического аппарата; методами, способами и средствами получения и хранения информации, обработкой и определением ценности информации с применением компьютера	основными методами, способами и средствами получения и хранения информации; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью математического аппарата; методами, способами и средствами получения и хранения информации, обработкой и определением ценности информации с применением компьютера; методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; методами информационной безопасности	основными математическими методами, способами и средствами получения и хранения информации; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью математического аппарата; методами, способами и средствами получения и хранения информации, обработкой и определением ценности информации с применением компьютера математическими методами и приёмами; методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры

4.3 Примерная тематика контрольных работ (для обучающихся ЗФО)

Не предусмотрены рабочим учебным планом.

4.4 Примерная тематика рефератов

Не предусмотрены рабочим учебным планом.

4.5 Вопросы к зачёту

1. Способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
2. Векторы в пространстве V_1, V_2, V_3 . Линейные операции, свойства.
3. Ортогональная проекция.
4. Линейная зависимость и независимость.
5. Базис.
6. Вычисления в координатах.
7. Произведение векторов: скалярное; векторное; смешанное.

8. Простейшие задачи аналитической геометрии: векторы и точка; деление отрезка в заданном отношении; длина отрезка.
9. Параметрические и канонические уравнения прямой.
10. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках на осях.
11. Угол между двумя прямыми.
12. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
13. Плоскость: уравнение плоскости; угол между плоскостями; расстояние от точки до плоскости.
14. Взаимное расположение прямой и плоскости.
15. Линии второго порядка.
16. Поверхности второго порядка.
17. Виды матриц. Линейные операции над матрицами.
18. Транспонирование матриц.
19. Линейная зависимость строк и столбцов.
20. Элементарное преобразование матриц.
21. Определители n -го порядка. Основные свойства.
22. Миноры определителя и матрицы. Теорема Лапласа.
23. Обратная матрица. Матричные уравнения.
24. Пространство арифметических векторов.
25. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы: методом окаймляющих миноров; методом элементарных преобразований.
26. Формы записи СЛАУ. Формулы Крамера.
27. Решение произвольной СЛАУ. Фундаментальная система решений.
28. Решение произвольной СЛАУ модифицированным методом Жордана - Гаусса.
29. Определение линейного пространства. Примеры.
30. Линейная зависимость векторов линейного пространства.
31. Система векторов линейного пространства.
32. Система векторов. Свойства.
33. Базис линейного пространства. Координаты вектора. Действия над координатами векторов.
34. Размерность линейного пространства. Изоморфизм n -мерных пространств.
35. Подпространства линейного пространства. Пересечение и сумма линейных подпространств.
36. Ранг системы векторов.
37. Преобразование вектора при изменении базиса.
38. Определение линейного преобразования. Примеры.
39. Связь между матрицами и линейными преобразованиями.
40. Действия с линейными преобразованиями.
41. Обратное преобразование. Ядро и образ преобразования.
42. Связь между матрицами линейного преобразования в различных базисах.
43. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Характеристический многочлен. Теорема Гамильтона - Келли.
44. Вычисление собственных значений и собственных векторов.
45. Каноническое разложение матрицы.
46. Возведение матрицы в степень.
47. Определение евклидова пространства. Матрица Грамма.
48. Неравенство Коши - Буняковского.
49. Ортогональные системы векторов.
50. Ортонормированные базисы.
51. Процесс ортогонализации Грамма - Шмидта.
52. Ортогональные преобразования.
53. Матрица перехода в евклидовом пространстве.

54. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду.
55. Ортогональные преобразования квадратичных форм.
56. Знакоопределённые квадратичные формы. Критерии Сильвестра.
57. Системы линейных неравенств и выпуклые множества.
58. Кривизна плоской кривой.
59. Вычисление кривизны линии, заданной явно (параметрически и в полярной системе координат).
60. Радиус и круг кривизны. Центр кривизны.
61. Эволюта и эвольвента.
62. Предел и производная векторной функции скалярного аргумента.
63. Уравнение касательной и нормали к плоскости к пространственной кривой.
64. Правила дифференцирования векторной функции.
65. Первая и вторая производные векторной функции по длине дуги.
66. Кривизна пространственной кривой. Главная нормаль.
67. Скорость и ускорение точки в криволинейном движении.
68. Соприкасающаяся плоскость.
69. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
70. Множества и операции над множествами.
71. Числовые множества. Грани множества. Множества в \mathbb{R}^n .
72. Соответствия множеств. Счетные и несчетные множества.
73. Функции и их задание.
74. Числовые последовательности и пределы.
75. Свойства сходящихся последовательностей.
76. Пределы композиций последовательностей.
77. Признаки существования предела. Первый и второй замечательные пределы.
78. Определение монотонных функций, композиций и суперпозиций функций.
79. Предел функций и его свойства.
80. Непрерывность функций. Типы разрывов.
81. Теоремы о непрерывных функциях.
82. Сравнение бесконечно малых.
83. Определение производной. Геометрический и физический смысл.
84. Понятие дифференцируемости функции.
85. Дифференциалы функций.
86. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного.
87. Теорема о производной обратной функции.
88. Дифференцирование сложной функции.
89. Производные и дифференциалы высших порядков.
90. Теоремы о дифференцируемых функциях.
91. Раскрытие неопределенностей.
92. Разложение функций по формуле Тейлора.
93. Формула Маклорена. Формула Маклорена в асимптотических формулах и вычислениях пределов функций.
94. Признак монотонности функции. Точки локального экстремума.
95. Выпуклость и точки перегиба функции.
96. Асимптоты графика функции.
97. Понятие функции нескольких переменных. Область определения и область изменения функции.
98. Бесконечно малые функции, их связь с понятием предела.
99. Теоремы о пределах.
100. Два определения непрерывности функций нескольких переменных (по Коши и по Гейне), их эквивалентность.
101. Свойства непрерывных функций нескольких переменных.

102. Непрерывность сложной функции нескольких переменных.
103. Первая и вторая теорема Вейерштрасса.
104. Теорема Больцано-Коши.
105. Частные производные функций нескольких переменных. Понятие дифференцируемости функции.
106. Дифференциал функции нескольких переменных.
107. Производные сложной функции нескольких переменных.
108. производная по направлению. Градиент.
109. Частные производные высших порядков.
110. Дифференциалы высших порядков.
111. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
112. Определение и необходимые условия локального абсолютного экстремума.
113. Достаточное условие локального абсолютного условия и его отсутствия.
114. Условный экстремум. Необходимое условие условного экстремума (идея доказательства).
115. Достаточные условия условного экстремума. Доказательство простого варианта.
116. Нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на множестве.

4.6 Вопросы к экзамену

1. Стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
2. Понятие двойного интеграла, геометрический смысл, свойства.
3. Сведение двойного интеграла к повторному.
4. Первообразная и ее связь с неопределенным интегралом. Свойства неопределенного интеграла.
5. Основные методы интегрирования.
6. Интегрирование простых дробей.
7. Разложение правильных дробей на простейшие дроби.
8. Интегральные суммы и их пределы.
9. Свойства определенного интеграла.
10. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Геометрические приложения определенного интеграла.
12. Интегрирование неограниченных функций.
13. Интегрирование по бесконечному промежутку.
14. Несобственные интегралы от положительных функций. Признаки сравнения.
15. Точечные множества в n -мерном пространстве.
16. Понятие сходящейся последовательности точек в n -мерном пространстве. Связь с по координатной сходимостью.
17. Двойной интеграл и его свойства.
18. Сведение двойного интеграла к повторному. Изменение порядка интегрирования.
19. Замены переменных в двойном интеграле. Якобиан замены.
20. Тройной интеграл и его свойства.
21. Сведение тройного интеграла к повторному.
22. Замена переменных в тройном интеграле. Якобиан замены.
23. Топологические пространства. Открытые и замкнутые множества. Понятие сходимости.
24. Полные метрические пространства. Принцип сжатия отображения.
25. Действительная функция нескольких переменных на метрических и топологических пространствах.
26. Функционал. Выпуклые множества и функционалы.

27. Нормированные и евклидовы пространства.
28. Пространство операторов. Непрерывность оператора и функционала. Свойства линейных операторов.
29. Мера ограниченного и замкнутого множества. Внутренняя и внешняя мера ограниченного множества.
30. Измеряемые функции. Интеграл Лебега.
31. Необходимый признак сходимости числовых рядов.
32. Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами.
33. Признаки Даламбера и Коши.
34. Интегральный признак Коши-Маклорена.
35. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
36. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
37. Функциональные ряды. Область сходимости.
38. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Нахождение радиуса сходимости.
39. Степенные ряды. Основные теоремы о степенных рядах.
40. Ряды Тейлора и Маклорена.
41. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
42. Определение дифференциального уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
43. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
44. Уравнение Бернулли.
45. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
46. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
47. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
48. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
49. Метод вариации произвольных постоянных.
50. Системы ДУ. Решение систем уравнений сведением к ДУ более высокого порядка.
51. ДУ в частных производных первого порядка, линейные относительно частных производных.
52. Типы уравнений второго порядка в частных производных.
53. Приведение уравнений второго порядка в частных производных к каноническому виду.
54. Классификация событий.
55. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
56. Элементы комбинаторики.
57. Действия над событиями.
58. Теорема сложения вероятностей.
59. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.
60. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
61. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.
62. Формула Бернулли.
63. Формула Пуассона.
64. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
65. Математические операции над случайными величинами.
66. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
67. Дисперсия дискретной случайной величины.
68. Функция распределения случайной величины.

69. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.
70. Мода и медиана. Квантили.
71. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.
72. Биноминальный закон распределения.
73. Закон распределения Пуассона.
74. Геометрическое распределение.
75. Гиперболическое распределение.
76. Равномерный закон распределения.
77. Показательный закон распределения.
78. Нормальный закон распределения.
79. Логарифмически-нормальный закон распределения.
80. Распределение двумерной случайной величины.
81. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
82. Ковариация и коэффициент корреляции.
83. Линейная регрессия.
84. Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли.
85. Центральная предельная теорема.
86. Вариационные ряды и их графическое изображение.
87. Средние величины.
88. Показатели вариации.
89. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии.
90. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
91. Общие сведения о выборочном методе.
92. Методы нахождения оценок.
93. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке.
94. Определение эффективных оценок с помощью равенства Рао-Крамера-Фреше.
95. Понятие интервального оценивания.
96. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
97. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.
98. Принцип практической уверенности.
99. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
100. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.
101. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух совокупностях.
102. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.
103. Проверка гипотез о числовых значениях параметров.
104. Построение теоретического закона распределения по опытным формулам.
105. Проверка гипотез об однородности выборок.
106. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель.
107. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.
108. Корреляционное отношение и индекс корреляции.
109. Ранговая корреляция.
110. Выборочное уравнение регрессии.
111. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным.
112. Определение параметров регрессии методом наименьших квадратов.

ЗАДАЧИ:

№1 Дан параллелограмм ABCD, три вершины которого заданы (табл. 1). Найти:

- а) четвертую вершину;
- б) острый угол параллелограмма;
- в) длину диагоналей;
- г) площадь параллелограмма.

Таблица 1

Вар.	A	B	C	Вар.	A	B	C
1	(6;-3;2)	(-2;-4;-5)	(-5;1;-3)	16	(-2;-5;-3)	(-5;3;-4)	(3;4;2)
2	(2;4;-5)	(-4;2;-3)	(-3;-3;6)	17	(-4;2;3)	(2;-3;-5)	(7;-2;1)
3	(-3;-1;2)	(5;3;-3)	(3;-4;4)	18	(-2;-4;5)	(-8;-1;-5)	(4;3;-2)
4	(-1;-2;3)	(-4;1;2)	(5;2;7)	19	(-3;5;-4)	(-5;6;2)	(3;-5;-2)
5	(1;2;3)	(3;-4;-2)	(-4;-3;2)	20	(2;-3;4)	(6;-4;-5)	(-3;4;-2)
6	(2;-3;-1)	(-3;5;3)	(4;3;-4)	21	(5;-2;-4)	(-5;-8;-1)	(-2;4;3)
7	(-5;-3;-2)	(3;-4;-5)	(4;2;3)	22	(2;3;-4)	(-3;-5;2)	(-2;-1;7)
8	(-3;2;6)	(-4;-5;-2)	(1;-3;-5)	23	(4;-5;2)	(2;-3;-4)	(-3;6;-3)
9	(-2;3;-1)	(1;2;-4)	(2;7;5)	24	(5;-4;-3)	(6;2;-5)	(-5;-2;3)
10	(2;3;1)	(-4;-2;3)	(-3;2;-4)	25	(-3;4;2)	(-4;-5;6)	(4;-2;-3)
11	(3;-4;2)	(-5;2;3)	(-1;7;-2)	26	(3;-2;-5)	(-4;-5;3)	(2;3;4)
12	(-4;-3;5)	(2;-5;6)	(-2;3;-5)	27	(3;-1;-2)	(3;-3;5)	(-4;4;3)
13	(4;2;-3)	(-5;6;-4)	(-2;-3;4)	28	(-1;2;-3)	(2;-4;1)	(7;5;2)
14	(-5;-3;-2)	(3;-4;-5)	(4;2;3)	29	(-3;6;-3)	(-4;3;-2)	(3;-5;-2)
15	(4;-2;-3)	(-4;6;-2)	(4;3;-4)	30	(-1;-2;3)	(-4;3;3)	(3;2;1)

№2. Найти угол между плоскостью Γ и прямой, проходящей через начало координат и точку M (табл. 2). Вычислить расстояние от точки M до плоскости.

Таблица 2

Вариант	M (x;y;z)	α	Вариант	M (x;y;z)	α
1	(2;-1;3)	$3x-y+2z-4=0$	16	(-4;-3;-5)	$x-3y+2z-4=0$
2	(-2;4;-3)	$X+5y+7z-2=0$	17	(-1;-4;5)	$-2x+4y+z+5=0$
3	(-4;5;-1)	$4x+y-2z+5=0$	18	(-1;3;2)	$-x+2y+3z-4=0$
4	(2;3;1)	$5x+2y-z-3=0$	19	(-3;2;5)	$3x+2y-z+14=0$
5	(3;2;-1)	$2x+3y-z-4=0$	20	(5;-1;-4)	$x-2y+4z+5=0$
6	(2;-2;4)	$x-3y+5z-10=0$	21	(4;2;-2)	$5x+y-3z-10=0$
7	(5;-3;2)	$-x+3y+2z+14$	22	(4;1;3)	$X+2y+3z-6=0$
8	(-3;2;1)	$2x-y+z+5=0$	23	(4;-3;-2)	$5x+7y+z-2=0$
9	(1;3;4)	$2x+3y+z-6=0$	24	(-2;4;2)	$-3x+5y+z-10=0$
10	(2;5;-3)	$2x-y+3z+14=0$	25	(-2;4;-3)	$-5x+3y+z+1=0$
11	(-4;5;-1)	$4x+y-2z+5=0$	26	(4;-3;-2)	$3x+y-5z+1=0$
12	(-3;-5;-4)	$-3x+2y+z-4=0$	27	(1;2;3)	$-x+5y+2z-3=0$
13	(-3;-2;4)	$x-5y+3z+1=0$	28	(2;1;-3)	$-x+y+2z+5=0$
14	(-3;-2;4)	$7x+y+5z-2=0$	29	(-5;-4;-3)	$2x+y-3z-4=0$
15	(1;-3;2)	$X+2y-z+5=0$	30	(3;1;2)	$2x-y+5z-3=0$

№3. По координатам вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$ (табл. 3) найти:

- 1) длины ребер A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 3) площадь грани $A_1A_2A_3$;
- 4) объем пирамиды;
- 5) уравнения прямых A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 6) уравнения плоскостей $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$;
- 7) угол между плоскостями $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$;
- 8) выполнить чертеж.

Таблица 3

Вар.	A1	A2	A3	A4	Вар.	A1	A2	A3	A4
1	(0;3;2)	(-1;3;6)	(-2;4;2)	(0;5;4)	16	(4;5;0)	(2;4;-2)	(6;3;-1)	(2;3;0)
2	(-1;2;0)	(-2;2;4)	(-3;3;0)	(-1;4;2)	17	(2;4;-1)	(0;3;-3)	(4;2;-2)	(0;2;-1)
3	(2;2;3)	(1;2;7)	(0;3;3)	(2;4;5)	18	(3;2;2)	(7;2;1)	(3;3;0)	(5;4;2)
4	(0;-2;2)	(-1;-1;6)	(-2;0;2)	(0;1;4)	19	(4;1;0)	(2;0;2)	(6;-1;-1)	(2;0;-1)

5	(3;0;2)	(2;0;6)	(1;1;2)	(3;2;4)	20	(2;1;1)	(4;2;3)	(6;0;2)	(2;0;3)
6	(0;2;-1)	(-1;2;3)	(-2;3;-1)	(0;4;1)	21	(-1;0;2)	(2;3;-1)	(-1;3;-2)	(1;4;0)
7	(2;3;2)	(1;3;6)	(0;4;2)	(2;5;4)	22	(4;5;2)	(2;4;0)	(6;1;3)	(2;3;2)
8	(-1;0;2)	(-2;0;6)	(-3;1;2)	(-1;2;4)	23	(0;2;-1)	(0;6;-2)	(1;-3;2)	(4;2;-1)
9	(2;0;3)	(1;0;7)	(0;1;3)	(2;2;5)	24	(0;3;2)	(0;-1;-7)	(3;1;0)	(-2;-2;-5)
10	(2;-1;2)	(1;-1;6)	(0;0;2)	(2;1;4)	25	(4;2;1)	(2;0;0)	(6;1;-1)	(2;2;-1)
11	(2;-1;3)	(4;-2;2)	(-4;5;1)	(-3;2;1)	26	(1;2;-3)	(5;-4;1)	(2;-2;4)	(3;2;-1)
12	(2;-2;4)	(-4;-5;1)	(-3;2;1)	(2;3;1)	27	(1;2;3)	(1;-3;2)	(-5;1;-4)	(4;-2;2)
13	(-3;-2;4)	(-4;-3;5)	(4;-1;-2)	(4;1;3)	28	(-5;4;3)	(2;-1;3)	(1;-3;-2)	(3;2;1)
14	(-1;3;2)	(2;1;-3)	(-2;4;2)	(-2;-4;5)	29	(-2;-1;-3)	(3;5;-2)	(-4;2;-5)	(-5;4;3)
15	(5;-1;-4)	(3;1;2)	(3;2;1)	(3;5;-2)	30	(-1;3;2)	(-3;-2;1)	(2;-4;-3)	(5;2;-4)

№ 4. Найти обратную матрицу для матрицы A методом алгебраических дополнений, при этом правильность вычисления обратной матрицы проверить, используя матричное умножение, т.е. $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$ (табл. 4).

Таблица 4

В	Матрица	В	Матрица	В	Матрица	В	Матрица	В	Матрица
1	$A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$	7	$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	13	$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -2 \\ 3 & 5 & 1 \\ 2 & 14 & -4 \end{pmatrix}$	19	$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 3 & 6 & -5 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	25	$A = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 0 \\ 4 & 11 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$
2	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	8	$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	14	$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -2 \\ 3 & 5 & 1 \\ -2 & 5 & -5 \end{pmatrix}$	20	$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 4 & -3 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	26	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 6 & 1 \\ 2 & 4 & -3 \end{pmatrix}$
3	$A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	9	$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	15	$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & -4 & -3 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$	21	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \end{pmatrix}$	27	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & -1 \end{pmatrix}$
4	$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	10	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	16	$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 3 \\ -3 & 5 & 6 \\ 1 & -4 & -2 \end{pmatrix}$	22	$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 5 & 2 & 13 \\ 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$	28	$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 8 & 3 & -6 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$
5	$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 7 & -3 & 0 \end{pmatrix}$	11	$A = \begin{pmatrix} 4 & 7 & -3 \\ 2 & 9 & 3 \\ -1 & 6 & -3 \end{pmatrix}$	17	$A = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 3 \\ 2 & -1 & -1 \\ 1 & 8 & 6 \end{pmatrix}$	23	$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}$	29	$A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}$
6	$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	12	$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & -4 & -3 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$	18	$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 5 & 2 & 13 \\ 3 & -1 & 5 \end{pmatrix}$	24	$A = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 0 \\ 4 & 11 & 0 \\ 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}$	30	$A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

№5. Решить СЛАУ:

а) методом Крамера;

б) средствами матричного исчисления.

Обратную матрицу найти, используя либо метод Жордано, либо метод алгебраических дополнений элементов матрицы A , при этом правильность вычисления обратной матрицы проверить, используя матричное умножение (табл. 5).

Таблица 5

Вар.	Система уравнений	Вар.	Система уравнений	Вар.	Система уравнений
1	$\begin{cases} 4x_1 + 7x_2 + 3x_3 = -10, \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8, \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3. \end{cases}$	11	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = 6, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 5. \end{cases}$	21	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -10, \\ -x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3. \end{cases}$	12	$\begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 5, \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = -4. \end{cases}$	22	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18. \end{cases}$

3	$\begin{cases} -3x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -5, \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 8, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$	13	$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 2, \\ -5x_1 + 10x_2 - 7x_3 = 10. \end{cases}$	23	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -5, \\ x_1 + 9x_2 - 4x_3 = -1, \\ -2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 6. \end{cases}$	14	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 7, \\ -4x_1 + 2x_2 = -2, \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$	24	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 9, \\ 2x_1 - 1,5x_2 - x_3 = 4,5, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 15. \end{cases}$
5	$\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 = -4, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 = -6, \\ x_1 - 8x_2 + 5x_3 = 1. \end{cases}$	15	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5, \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 8, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$	25	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -4, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 6, \\ x_1 + 8x_2 + 5x_3 = -1. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 9, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 3. \end{cases}$	26	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 8x_3 = 4, \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 = 15. \end{cases}$
7	$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1, \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 6, \\ -3x_1 + 3x_2 - 7x_3 = -13. \end{cases}$	17	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 0,5x_3 = 3, \\ 5x_1 - x_2 - 3x_3 = 10. \end{cases}$	27	$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 1, \\ 2x_1 + 10x_2 + 8x_3 = 3, \\ 3x_1 + 15x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$
8	$\begin{cases} -2x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -8, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 = -9, \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -12. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2, \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$	28	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 + 9x_2 + 6x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 3x_1 - 9x_2 + 8x_3 = 5, \\ 2x_1 - 5x_2 + 5x_3 = 4, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$	29	$\begin{cases} 2x - 5y - z = -13, \\ x - z = 5, \\ 11x + 3y + z = -9. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4, \\ 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 6, \\ -2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4, \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = -1, \\ -2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$	30	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 = 5, \\ 5x_1 - 8x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases}$

№ 6. Найти фундаментальную систему решений однородной СЛАУ (табл. 6).

Таблица 6

Вар.	Система уравнений	Вар.	Система уравнений
1	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 5x_5 = 0, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 7x_5 = 0, \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$	16	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 0, \\ -4x_1 + 5x_2 - 3x_3 - x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$
2	$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 0, \\ -x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 6x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 0, \\ 11x_1 + 3x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$	17	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 0, \\ 4x_1 - 9x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 0, \\ -x_1 + 5x_2 - 3x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$
3	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 7x_3 + x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0, \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 6x_5 = 0. \end{cases}$	18	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 7x_3 - 3x_4 = 0, \\ -x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0, \\ -x_1 - 3x_2 + 5x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$
4	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 + x_5 = 0, \\ 5x_1 - 5x_2 + 12x_3 + 11x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 3x_5 = 0. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 6x_1 - 9x_2 + 21x_3 - 3x_4 - 12x_5 = 0, \\ -4x_1 + 6x_2 - 14x_3 + 2x_4 + 8x_5 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - x_4 - 4x_5 = 0. \end{cases}$

5	$\begin{cases} 3x_1 - 8x_2 - 7x_3 - x_4 = 0, \\ -x_1 + 7x_2 - 5x_3 - 1,5x_4 = 0, \\ x_1 + 6x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 0. \end{cases}$	20	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 10x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 5x_1 - 6x_2 + 8x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 - 3x_2 - 12x_3 - 4x_4 + 4x_5 = 0. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 0, \\ -x_1 - 2x_2 - 7x_3 - x_4 = 0, \\ 5x_1 - 4x_2 - x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$	21	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 - x_5 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 4x_5 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 4x_4 - 7x_5 = 0. \end{cases}$
7	$\begin{cases} x_1 + 8x_2 - 6x_3 - 2x_4 = 0, \\ -2x_1 - 3x_2 - 4x_3 - 4x_4 = 0, \\ -3x_1 - 2x_2 - 4x_3 - 4x_4 = 0. \end{cases}$	22	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 5x_4 + 8x_5 = 0. \end{cases}$
8	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 - x_5 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 4x_5 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 4x_4 - 7x_5 = 0. \end{cases}$	23	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 10x_2 - 3x_3 - 2x_4 - x_5 = 0, \\ 4x_1 + 19x_2 - 4x_3 - 5x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 + 5x_5 = 0. \end{cases}$	24	$\begin{cases} 12x_1 - x_2 + 7x_3 + 11x_4 - x_5 = 0, \\ 24x_1 - 2x_2 + 14x_3 + 22x_4 - 2x_5 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$
10	$\begin{cases} -3x_1 - 9x_2 + 25x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$	25	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 16x_2 - 6x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 0. \end{cases}$
11	$\begin{cases} -x_1 - 3x_2 + x_3 - 8x_4 = 0, \\ 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 12x_4 = 0, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$	26	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 - 5x_4 = 0, \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$
12	$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 - 7x_2 - 6x_3 - 3x_4 = 0, \\ -3x_1 + x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 0. \end{cases}$	27	$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 5x_5 = 0, \\ 6x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 6x_5 = 0. \end{cases}$
13	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0, \\ 5x_1 + 7x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 0. \end{cases}$	28	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 - 6x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$
14	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 5x_4 + 8x_5 = 0. \end{cases}$	29	$\begin{cases} 5x_1 - 5x_2 + 10x_3 - x_4 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + 7x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$
15	$\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$	30	$\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 4x_4 = 0, \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 - 6x_4 = 0. \end{cases}$

№ 7. Исследовать и найти общее решение СЛАУ (табл. 7).

Таблица 7

Вар.	Система уравнений	Вар.	Система уравнений
1	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 4, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 6, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 6, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 14. \end{cases}$	16	$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 5x_4 + 3x_5 = 6, \\ 14x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 9x_4 - x_5 = 2, \\ 4x_1 + 5x_2 + 8x_3 + 4x_4 + 4x_5 = 7, \\ 8x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 2x_5 = 2. \end{cases}$

2	$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = 1, \\ 4x_1 - 10x_2 + 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 1, \\ 2x_1 - 14x_2 + 7x_3 - 7x_4 + 11x_5 = -1. \end{cases}$	17	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 - 3x_5 = 1, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -1, \\ 2x_1 - 5x_2 + x_3 - 2x_4 + 2x_5 = -2. \end{cases}$
3	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 5, \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 7, \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 18. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 15x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 23, \\ 3x_1 + 20x_2 + 5x_3 - 2x_4 - 6x_5 = -8, \\ 3x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 + 3x_5 = 1, \\ 9x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 12. \end{cases}$
4	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 1, \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 2, \\ 4x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 3. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 9x_5 = 16, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 11, \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 6. \end{cases}$
5	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 7x_4 = 6, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 4, \\ 7x_1 + x_2 + 9x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$	20	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 4x_5 = 7, \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 2, \\ x_1 + 4x_2 + 4x_4 + 5x_5 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 8. \end{cases}$
6	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 4, \\ x_2 - x_3 + x_4 = -3, \\ x_1 - 3x_2 - 3x_4 = 1, \\ -7x_1 + 3x_3 + x_4 = -3. \end{cases}$	21	$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 20, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13, \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 19. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 7, \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 9, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 18. \end{cases}$	22	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 + x_5 = 5, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = -2, \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = -2, \\ 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 - x_5 = 1. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 5x_4 + 10x_5 = 17, \\ 3x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 12, \\ 5x_1 + 4x_2 + 8x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 19, \\ 4x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 6x_4 + 10x_5 = 19. \end{cases}$	23	$\begin{cases} 6x_1 + x_2 - 3x_3 + 9x_4 + 5x_5 = 0, \\ 6x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 9x_4 + 7x_5 = 6, \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 4, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 6x_4 + 5x_5 = 8. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 6x_4 = 2, \\ -15x_1 - 11x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 1. \end{cases}$	24	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 3, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - x_5 = -2, \\ 4x_1 - 7x_2 + 5x_3 - x_4 - 2x_5 = -1, \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = -2. \end{cases}$
10	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 2, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1. \end{cases}$	25	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 5x_5 = 8, \\ 3x_2 - x_3 + 2x_4 + 5x_5 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_4 + 3x_5 = 5, \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9. \end{cases}$
11	$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 12, \\ x_1 + x_2 + 3x_4 + 4x_5 = 7, \\ 6x_1 + 6x_2 + 2x_3 + 8x_4 + 14x_5 = 24, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13, \end{cases}$	26	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 11, \\ x_2 + x_4 + x_5 = 2, \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 13, \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 6. \end{cases}$
12	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 2, \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - x_4 + 3x_5 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 + 9x_4 - 3x_5 = 2. \end{cases}$	27	$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 9x_5 = 17, \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 16, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 10. \end{cases}$

13	$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3, \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 7, \\ 9x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13. \end{cases}$	28	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_5 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 22, \\ x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -1. \end{cases}$
14	$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 20, \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15, \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 7x_4 + 12x_5 = 22, \\ 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 11x_5 = 22. \end{cases}$	29	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 4x_4 + x_5 = 3, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 - 5x_5 = 8, \\ 3x_1 + 7x_2 + 8x_3 - 11x_4 - 3x_5 = -2, \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 4x_4 + x_5 = 3. \end{cases}$
15	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 5x_5 = 17, \\ 3x_2 - x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_4 + 3x_5 = 5, \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9. \end{cases}$	30	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 5, \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 3, \\ 4x_1 - 4x_3 - 2x_4 - 3x_5 = -1. \end{cases}$

№ 8. Выяснить вопрос о положительной (отрицательной) определенности квадратичной формы (табл. 8).

Таблица 8

Вар.	Квадратичная форма
1	$f(x_1; x_2; x_3) = 2x_1^2 - 5x_2^2 + 8x_3^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + 6x_2x_3$
2	$f(x_1; x_2; x_3) = x_1^2 + 2x_2^2 + 7x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 4x_2x_3$
3	$F = 2x_1^2 - 3x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_1x_3 - 8x_2x_3$
4	$F = 3x_1^2 - x_2^2 + 3x_3^2 + 6x_1x_2 - 2x_1x_3 + 6x_2x_3$
5	$F = 5x_1^2 + 5x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_2x_3$
6	$F = 5x_1^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + x_2^2 - 2x_2x_3 + 15x_3^2$
7	$F = x_1^2 - 4x_1x_2 + x_2^2 - 4x_2x_3 + 3x_3^2$
8	$F = 3x_1^2 + 4x_1x_2 - 8x_2x_3 + 4x_2^2 + 5x_3^2$
9	$F = 2x_1^2 + 4x_1x_2 - 4x_1x_3 - 8x_2x_3 + 5x_2^2 + 2x_3^2$
10	$F = 5x_1^2 + 4x_1x_2 - 8x_1x_3 - 4x_2x_3 + x_2^2 + 5x_3^2$
11	$F = x_1^2 + 4x_2^2 + 3x_3^2 + 2x_1x_2$
12	$F = 2x_1^2 + x_2^2 + 2x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 - 2x_2x_3$
13	$F = 4x_1^2 + x_2^2 + 2x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_2x_3$
14	$F = -x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_2x_3$
15	$F = -x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_2x_3$
16	$f(x_1; x_2; x_3) = -x_1^2 + 2x_2^2 - 3x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_2x_3$
17	$F = x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 6x_2x_3$
18	$F = x_1^2 + 4x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 + 8x_1x_3 + 2x_2x_3$
19	$F = -6x_1^2 - 3x_2^2 + 2x_3^2 + 4x_1x_2 + 6x_1x_3 + 12x_2x_3$
20	$F = 17x_1^2 + 17x_2^2 + 11x_3^2 - 16x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3$
21	$F = 2x_1^2 - 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + 5x_2^2 + 4x_2x_3 + 2x_3^2$
22	$F = 3x_1^2 + 4x_1x_2 + 4x_2^2 - 4x_2x_3 + 5x_3^2$
23	$F = 2x_1^2 - 4x_1x_2 - 2x_1x_3 - 2x_2x_3 + 10x_2^2 + 2x_3^2$
24	$F = 6x_1^2 + 4x_1x_2 - 4x_1x_3 + 7x_2^2 + 5x_3^2$
25	$F = 9x_1^2 - 16x_1x_2 - 32x_1x_3 + 16x_2x_3 + 8x_2^2 + 10x_3^2$

26	$F = 2x_1^2 - x_2^2 - \partial_1 x_3 + 2x_2 x_3 - 2x_3^2$
27	$F = x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_3^2 + 2x_1 x_2 + 2x_1 x_3 + 4x_2 x_3$
28	$F = 2x_1^2 + x_2^2 + 2x_3^2 + 2x_1 x_2 + 6x_1 x_3 + 4x_2 x_3$
29	$F = -2x_1^2 - 2x_2^2 - 6x_3^2 + 2x_1 x_2 + 4x_1 x_3 - 2x_2 x_3$
30	$F = -x_1^2 - 2x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1 x_2 + 2x_1 x_3 - 6x_2 x_3$

№ 9 Используя формулы и правила нахождения производных, найти производные данных функций.

1. а) $y = \frac{x^5}{a+b} - \frac{x^2}{a-b}$; б) $y = \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$; в) $y = \cos(x+y)$.
2. а) $y = \sqrt{3x} + \sqrt[3]{x} + \frac{1}{x}$; б) $y = e^{\sin x}$; в) $y = \sqrt[3]{\frac{x(x^2+1)}{(x-1)^2}}$.
3. а) $y = 6x^{\frac{7}{2}} + 4x^{\frac{5}{2}} + 2x$; б) $y = \sin 2x * \cos 3x$; в) $y^3 - 3y + ax = 0$.
4. а) $y = \ln(x^2 - 2x + 2)$; б) $y = \frac{x^3 + 1}{x^2 - x - 2}$; в) $y = \log_3(x^2 - \sin x)$.
5. а) $y = \frac{ax^2}{\sqrt[3]{x}} + \frac{b}{x\sqrt{x}} - \frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}}$; б) $y = 7^{x^2+2x}$; в) $y^2 - 2xy + b^2 = 0$.
6. а) $y = \frac{2x^4}{b^2 - x^2}$; б) $y = e^x \ln \sin x$; в) $y = \frac{(x+1)^2 * \sqrt[4]{(x-2)^3}}{\sqrt[5]{(x-3)^2}}$.
7. а) $y = \frac{2x^2 - 1}{x(\sqrt{1+x^2})}$; б) $y = \frac{tq\frac{x}{2} + ctq\frac{x}{2}}{x}$; в) $y = \frac{x(1+x^2)}{\sqrt{1-x^2}}$.
8. а) $y = x \sin x + \cos x$; б) $y = \ln \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$; в) $x^3 + y^3 - 3axy = 0$.
9. а) $y = a \left(1 - \cos^2 \frac{x}{2}\right)^2$; б) $y = x^{\frac{1}{x}}$; в) $x \sin y + y \sin x = 0$.
10. а) $y = \ln \frac{1+x^2}{1-x^2}$; б) $y = \frac{e^x - 1}{e^x + 1}$; в) $\frac{y}{x} + e^{\frac{y}{x}} - \sqrt[3]{\frac{y}{x}} = 0$.
11. а) $y = \sqrt[3]{5x^4 + 2x} + \frac{1+e^{2x}}{1-e^{2x}}$; б) $y \ln(x+y) + x = 0$; в) $y = \sqrt[4]{\frac{(x-1)^3}{x(x+2)^3}}$.
12. а) $y = e^x \cos 2x$; б) $x = 2 \cos^3 y - 2 \sin^3 x$; в) $y = 7^{\ln(x^2-3)}$.
13. а) $y = (\arccos x)^{\ln x}$; б) $x \ln(x+y) + y = 0$; в) $y = \sin 3x \cos 3x$.
14. а) $y = \sqrt[4]{2x^3 + 3x + 5} - \frac{1 - \operatorname{ctg} 3x}{2+x}$; б) $xe^{x-y} + y = 0$; в) $y = e^x \sqrt{1-e^{2x}} - \arcsin x$.
15. а) $y = \operatorname{ctg} \frac{1}{x} \ln 2x$; б) $e^{xy} - \sin xy = 0$; в) $y = x \sin x \cos x + \frac{1}{2} \cos^2 x$.
16. а) $y = (\arcsin x)^{\ln x}$; б) $e^{xy} + \cos xy = 0$; в) $y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{x}{\sin x}$.

17. а) $y = e^{2x} \sin \frac{4}{x}$; б) $y = x + \ln y$; в) $y = x^2 e^x \ln x$.
18. а) $y = \sqrt[3]{2x^3 - 1} - \frac{2 - \cos 2x}{2 + \cos 2x}$; б) $x \sin y + y \cos x = 0$; в) $y = \frac{(2x-1)^3 \sqrt{2x+3}}{(5x+4)^2 \sqrt[3]{1-x}}$.
19. а) $y = (\arctg x)^{\frac{\ln x}{2}}$; б) $(x+y) \ln y + x = 0$; в) $y = \ln \frac{(x-1)(x-3)^3}{(x-2)^3(x-4)}$.
20. а) $y = \sqrt{x^4 - 3x + 5} + \frac{1 + \arccos x}{x}$; б) $(x+y) \ln x + y = 0$; в) $y = \ln \sqrt{\frac{1 + \sin x}{1 - \sin x}}$.

№10 Найти вторые производные $\frac{d^2 y}{dx^2}$ данных функций и решить задачу на механический смысл второй производной.

1. а) $y = 3x^3 - 2x^2 + 5x - 1$.

б) Движение материальной точки задано уравнением $S = 10t + 0,4t^2$. Найти значение скорости и ускорения в момент времени $t=2$ с.

2. а) $y = \sqrt[5]{x^3} - 3 \sin 3x$.

б) Движение материальной точки задано уравнением $S = 2t^3 - t^2$. Найти значение скорости и ускорения точки в момент времени $t=2$ с.

3. а) $y = (2x+3)^3 \sqrt{2x+3}$.

б) Движение материальной точки задано уравнением $S = t^3 - t$. Каково ускорение тела в момент, когда его скорость была 11 м/с?

4. а) $y = \frac{x^2 - 1}{x}$.

б) Движение материальной точки задано уравнением $S(t) = -51 + 3t^2 - \frac{1}{6}t^3$. Определить время t , когда ускорение было равно 0.

5. а) $y = \frac{c}{x^n}$.

б) Сила, действующая на тело, выражается формулой $F=ma$, где F - сила (Н); a - ускорение (м/с²); m - масса (кг.). Доказать, что на тело массой 50 кг., движущегося по закону $S(t) = 5t^2 - t$ (м.), действует постоянная сила.

6. а) $y = \sqrt{a^2 - x^2}$.

б) Движение тела задано уравнением $S(t) = -4t + 2t^2$. Найти значение скорости и ускорения тела в момент времени $t_0=3$ с.

7. а) $y = \sqrt[3]{x}(e^{3x} - 5)$

б) Объем продукции U (усл. ед.) цеха в течении рабочего дня представляет собой функцию $U = -t^3 - 5t^2 + 75t + 425$, где t - время (час). Найти производительность труда через 2 ч. после начала работы. ($1 \leq t \leq 8$).

8. а) $y = 3x \ln(1 - x^2); (x < 1)$.

б) Объем продукции, произведенной бригадой рабочих, описан уравнением $U = 50 + 100t + 7,5t^2 - \frac{5}{6}t^3$ (усл. ед.), где ($1 \leq t \leq 8$) (t - рабочее время в часах). Вычислить производительность труда за 2 часа до окончания работы.

9. а) $y = -\frac{1}{9}x \sin 3x - \frac{2}{27} \cos 3x$.

б) Амплитуда колебаний конца ножки камертона 1мм., а частота колебаний 500 Гц. Написать уравнение $x(t)$; $v(t)$; $a(t)$.

10. а) $y = \arctg \frac{x}{\sqrt{3}} + \ln \sqrt{x^2 + 3}$.

б) Колебательное движение точки описывается уравнением $x = 0,05 \cos 20\pi t$. Написать уравнение зависимости скорости и ускорения от времени: $v(t)$ и $a(t)$ и найти ускорение спустя $\frac{1}{60}$ с. после начала колебаний.

11. а) $y = 2x^3 - 3x^2 + 1$;

б) Материальная точка массой 3 кг. движется прямолинейно по закону $S = 18t + 3t^2$ (м). Найти силу, действующую на нее в момент времени $t=3$ с, скорость и ускорение.

12. а) $y = \frac{x^2}{x+1}$;

б) Тело, выпущенное в момент $t=0$ со скоростью V_0 с поверхности Земли, движется по закону $h(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$. Найти момент времени, когда скорость тела в 4 раза меньше первоначальной, если $g = 10 \frac{м}{с^2}$; $V_0 = 20 \frac{м}{с}$.

13. а) $y = \sqrt{\frac{x}{2}}$;

б) Материальная точка массой 2 кг. движется прямолинейно по закону $S(t) = 13t + 2t^2$ (м). Найти силу, действующую на нее в момент времени $t=4$ с, скорость и ускорение.

14. а) $y = \sin 3x - x^3$;

б) Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью V_0 , движется по закону $h(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$. Найти момент времени, когда скорость тела в 3 раза меньше первоначальной, если $g = 10 \frac{м}{с^2}$; $V_0 = 60 \frac{м}{с}$.

15. а) $y = tg \frac{x}{2}$;

б) Материальная точка массой 4 кг. движется прямолинейно по закону $S(t) = 4t + t^2 - \frac{1}{6}t^3$ (м). Найти скорость и ускорение и силу, действующую в момент времени $t=2$ с.

16. а) $y = \frac{4x^2}{1+x^2}$;

б) Тело, выпущенное вертикально вверх с высоты h_0 со начальной скоростью V_0 , движется по закону $h(t) = h_0 + V_0 t - \frac{gt^2}{2}$. Найти высоту тела в момент времени, когда скорость тела в 2 раза меньше первоначальной, если $h_0 = 4м$; $g = 10 \frac{м}{с^2}$; $V_0 = 3 \frac{м}{с}$.

17. а) $y = \frac{x^2}{x+1}$;

б) Материальная точка массой 3 кг. движется прямолинейно по закону $S(t) = 17t - 2t^2 + \frac{t^3}{3}$ (м). Найти силу, скорость и ускорение в момент времени $t=3$ с.

18. а) $y = e^{\cos x}$;

б) Тело, выпущенное вертикально вверх с высоты h_0 с начальной скоростью V_0 , движется по закону $h(t) = h_0 + V_0 t - \frac{gt^2}{2}$. Найти высоту тела в момент времени, когда скорость тела в 3 раза меньше первоначальной, если $h_0 = 2$ м; $g = 10 \frac{м}{с^2}$; $V_0 = 4 \frac{м}{с}$.

19. а) $y = x^2(x-6)^2$;

б) Материальная точка массой 5 кг. движется прямолинейно по закону $S(t) = 2t + Vt$. Найти силу, скорость и ускорение в момент времени $t=4$ с.

20. а) $y = \frac{x^2}{9} + \frac{4}{x^2}$;

б) Материальная точка массой 4 кг. движется прямолинейно по закону $S(t) = 3t - \frac{1}{t+2}$. найти силу, скорость и ускорение в момент времени $t=1$ с.

№11 Применить дифференциал в приближенных вычислениях.

1. Вычислить приближенно $\sqrt[5]{33}$ и относительную погрешность вычисления.
2. Вычислить приближенно $\cos 61^\circ$ и относительную погрешность вычисления.
3. Вычислить приближенно $5,003^3$ и относительную погрешность вычисления.
4. Найти приближенное значение функции $y = \sqrt[3]{2x + x^3}$ при $x=3,002$, исходя из ее точного значения $x_0=1$ и заменяя Δy на dy .
5. Найти приближенно $\sqrt[4]{81,4}$ и относительную погрешность вычисления.
6. Найти приближенно $\sqrt[3]{0,126}$ и относительную погрешность вычисления.
7. Найти приближенно $\arcsin 0,51$ и относительную погрешность вычисления.
8. Найти приближенно приращение функции $y = 4x^2 - 3$ при $x=2$; $\Delta x = 0,001$.
9. Найти приближенно $1,998^6$ и относительную погрешность вычисления.
10. Зная, что $\ln 99=4,59512$ найти без таблиц $\ln 100$, пользуясь дифференциалом логарифмической функции.

Вычислить приближенно, используя формулу $\sqrt[n]{x_0 + \Delta x} \approx \sqrt[n]{x_0} + \frac{\sqrt[n]{x_0}}{nx_0} \Delta x$ и относитель-

ную погрешность вычисления:

11. $\sqrt[12]{4000}$; 12. $\sqrt[7]{2200}$; 13. $\sqrt[4]{81,12}$; 14. $\sqrt[6]{64,03}$; 15. $\sqrt[3]{27,35}$;
 16. $\sqrt[4]{16,018}$; 17. $\sqrt[3]{124,75}$; 18. $\sqrt[3]{26,94}$; 19. $\sqrt{49,07}$; 20. $\sqrt{35,91}$.

№12 Построить график функции, предварительно исследовав ее. Написать уравнение касательной к графику функции и уравнение нормали в точке x_0 .

1. а) $y = \sqrt[3]{x^2} - x$; $x_0 = -1$; б) $y = e^{\frac{1}{5-x}}$.
2. а) $y = (x+1)^2(x-2)$; $x_0 = 3$; б) $y = x \ln x$.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 3. а) $y = 4x - \frac{x^3}{3}; x_0 = -1;$ | б) $y = e^{-x}.$ |
| 4. а) $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 1; x_0 = 1;$ | б) $y = -xe^x.$ |
| 5. а) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}; x_0 = 1;$ | б) $y = x + e^{-x}.$ |
| 6. а) $y = \frac{x^3}{6} - x^2; x_0 = 2;$ | б) $y = e^{2x - x^2}.$ |
| 7. а) $y = \frac{4x}{1 + x^2}; x_0 = \frac{1}{2};$ | б) $y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}.$ |
| 8. а) $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}; x_0 = -1;$ | б) $y = x^2 e^{-x^2}.$ |
| 9. а) $y = \frac{(x-1)^3}{(x+1)^2}; x_0 = 0;$ | б) $y = \frac{x}{\ln x}.$ |
| 10. а) $y = x^3 - 12x^2 + 36x; x_0 = 1;$ | б) $y = e^{\sqrt[3]{x^2}}.$ |
| 11. а) $y = 4x + \frac{x^3}{3}; x_0 = 0;$ | б) $y = e^{2x^2}.$ |
| 12. а) $y = \frac{4x}{1 - x^2}; x_0 = 2;$ | б) $y = e^{\frac{-x^2}{2}}.$ |
| 13. а) $y = 2x^2 - \frac{x^3}{4}; x_0 = 1;$ | б) $y = x^2 \ln x.$ |
| 14. а) $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}; x_0 = 1;$ | б) $y = x \sin x.$ |
| 15. а) $y = \frac{x+1}{x^2 - 9}; x_0 = 0;$ | б) $y = (x+1)e^x.$ |
| 16. а) $y = \frac{x^2}{x-1}; x_0 = 0;$ | б) $y = e^{-x^2}.$ |
| 17. а) $y = \frac{1}{x} + x^2; x_0 = 1;$ | б) $y = e^{x^2 - 1}.$ |
| 18. а) $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 - 4}; x_0 = 0;$ | б) $y = e^{\cos x}.$ |
| 19. а) $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x + 1; x_0 = 1;$ | б) $y = \frac{\ln x}{x}.$ |
| 20. а) $y = \frac{x}{1 + x^2}; x_0 = 1;$ | б) $y = x^2 e^x.$ |

№13 Найти а) частные производные для функции; б) найти $\text{grad } z$; $|\text{grad } z|$ и производную по направлению $\frac{dx}{d\ell}$ в точке $A(x; y)$; $\bar{\ell} = \bar{\pi} = (a_1; a_2)$.

- | | |
|--|---|
| 1. а) $z = 5^{2xy - x^2} + x \arcsin y;$ | б) $z = x^3 y^2 - 4x + y^3 - 3; A(1; 1); \bar{\ell} = (2; -\sqrt{5}).$ |
| 2. а) $z = \frac{x^2}{y} \text{ctg}(3y - 9x);$ | б) $z = 2x^2 - y^2 + 2\sqrt{x} + 3\sqrt{y} - 4xy; A(4; 1); \bar{\ell} = (9; 12).$ |
| 3. а) $z = x^2 \arccos^2(x + 3y) - y^2 x + 2;$ | б) $z = \sqrt[3]{x} + y^2 - 6x + 3y; A(8; -2); \bar{\ell} = (-4; 3).$ |

4. а) $z = xy + xe^{-\frac{x}{2y^2}}$; б) $z = \sqrt[3]{x^2 + y^2} - 2 + y - 4; A(1;2); \bar{\ell} = (-3; \sqrt{7})$
5. а) $z = \frac{\cos xy}{x^2 + y^2} + 3x + 4\sqrt{y}$; б) $z = \arcsin \frac{y}{x^2}; A(2;2); \bar{\ell} = (-6; \sqrt{13})$
6. а) $z = xy^2 \sin(3x - 5y)$; б) $z = \ln(2 + x^2 - 2y^2); A(1;1); \bar{\ell} = (3; -8)$
7. а) $z = \frac{3x^2 y^3}{\sqrt{x^3 - y^2}}$; б) $z = \ln(2x^2 - y^2 - 3x + 4y + 1); A(1;1); \bar{\ell} = (-20; -15)$
8. а) $z = \operatorname{ctg} \ln\left(\frac{x}{2} - \frac{y}{x}\right)$; б) $z = x^2 - 4\sqrt{xy} + 8y - 3x + 5; A(2;2); \bar{\ell} = (\sqrt{8}; 1)$
9. а) $z = \frac{x^3}{y} e^{-x^2 y}$; б) $z = 4xy - x^3 + 3y - 4; A(-1;4); \bar{\ell} = (-2; 2\sqrt{3})$
10. а) $z = \frac{x^2 y^3}{x^2 + y^3}$; б) $z = 4\sqrt{x} - xy^2 + 3x - 2y^2 - 16; A(1;1); \bar{\ell} = (3; 4)$
11. а) $z = 5\sqrt{x^2 - 3y^2}$; б) $z = 4xy - x^3 + 3y - 4; A(-1;4); \bar{\pi} = -2\bar{i} + 2\sqrt{2}\bar{j}$
12. а) $z = \sqrt{\left(y^3 - \frac{1}{4}x^4\right)^5}$; б) $z = 4x^2 - 6xy + y^2 - 4y + x + 1; A(-1; -1); \bar{\pi} = -4\bar{i} - 3\bar{j}$
13. а) $z = \sqrt[7]{2y^2 - x^3}$; б) $z = \sqrt{yx} - 3x^2 + 2y + 5x + 4; A(2;2); \bar{\pi} = 6\bar{i} + 8\bar{j}$
14. а) $z = \sqrt[3]{4y^2 + x}$; б) $z = x^2 - y^2 + \sqrt{xy} - 3x + 2y + 1; A(3;3); \bar{\pi} = -6\bar{i} + 8\bar{j}$
15. а) $z = \sqrt[5]{\left(y^2 - \frac{1}{3}x^3\right)^2}$; б) $z = xy - 3x^2 + y + 6; A(2;2); \bar{\pi} = 9\bar{i} - 12\bar{j}$
16. а) $z = \sqrt[4]{(3x^2 + 8y^3)^3}$; б) $z = x^2 - 2\sqrt{xy} + 4y - 6x + 1; A(2;2); \bar{\pi} = \sqrt{7}\bar{i} - \sqrt{2}\bar{j}$
17. а) $z = \sin^3(3x^3 - 4y)$; б) $z = 4xy - x^3 + 3y - 4; A(-1;4); \bar{\pi} = -2\bar{i}6 + 2\sqrt{3}\bar{j}$
18. а) $z = \operatorname{tg}^3(x^2 + 3y)$; б) $z = 4\sqrt{x} - xy^2 + 3x - 2y^2 - 16; A(1;1); \bar{\pi} = 3\bar{i} + 4\bar{j}$
19. а) $z = \ln(x^2 - y^2)$; б) $z = \frac{y}{\sqrt{x}} + x^2 y - 3y + y + 4; A(1;4); \bar{\pi} = 6\bar{i} + \sqrt{13}\bar{j}$
20. а) $z = e^{3x^2 + y}$; б) $z = x^2 + 3\sqrt[3]{y} - x + 2y - 8; A(3;1); \bar{\pi} = 3\bar{i} - 4\bar{j}$

№14 Исследовать функцию $Z=f(x;y)$ на экстремум.

1. $z = 4(x - 3y) - xy - 4y^2 - x^2 + 1$;
2. $z = 4x - 12y - 3xy + 4y^2 + 3x^2 + 2$;
3. $z = 2x^2 + 3xy + 8y^2 - 6x - 2e + 4$;
4. $z = 5x^2 - 6xy + 2y^2 - 5x + y - 3$;
5. $z = 4x^2 - 3yx + y^2 - 3x + 2$;
6. $z = xy(4 - x - 2y)$;
7. $z = 3x^2 - y^2 - 6xy - 5y + 2$;
8. $z = 5xy - 4x^2 - 3y^2 + 2x + 3y + 2$;
9. $z = x^3 + y^3 - 24xy - 4$;
10. $z = 6xy - 2x^2 - 3y^2 + 2x + 3y - 4$;
11. $z = 4x^2 + y^2 - 8xy + x + 4y - 1$.
12. $z = 2xy - 3x^2 - y^2 + 3x - 2y + 4$.
13. $z = xy(2 + x + 3y)$.
14. $z = xy - 4y^2 - x^2 + 5x + 6y + 4$.
15. $z = 8xy - 10x^2 - 3y^2 - x + 2y + 1$.
16. $z = x^2 + 4xy + 3y^2 + 2x - 5$.
17. $z = 4xy - 3x^2 - 4y^2 + 1$.
18. $z = 4xy - 4x^2 - 3y^2 + 10x - 12y - 4$.
19. $z = x^2 + y^2 - 3xy + x - 2y + 1$.
20. $z = 2x^2 + 5y^2 - 6xy + 3x - 2y + 4$.

№15 Вычислить определенные интегралы функции одной переменной:

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. а) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}};$ | б) $\int_0^1 x e^{-x} dx$ | 11. а) $\int_1^2 \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2} dx;$ | б) $\int_1^e x^2 \ln x dx$ |
| 2. а) $\int_0^1 \frac{xdx}{(x^2+1)^2};$ | б) $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$ | 12. а) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{1-(\ln x)^2}};$ | б) $\int_0^1 x^2 e^{-x} dx$ |
| 3. а) $\int_1^2 \frac{xdx}{1+x^2};$ | б) $\int_1^e \ln x dx$ | 13. а) $\int_1^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}};$ | б) $\int_0^2 x^2 e^{-x} dx$ |
| 4. а) $\int_0^{\ln 3} \frac{e^x dx}{\sqrt{e^x+1}};$ | б) $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$ | 14. а) $\int_1^e \frac{\sin(\ln x)}{x} dx$ | б) $\int_1^e \ln^2 x dx;$ |
| 5. а) $\int_1^{\sqrt{e}} \frac{\ln x dx}{x\sqrt{1-(\ln x)^4}};$ | б) $\int_0^{\pi} e^x \cos x dx$ | 15. а) $\int_0^1 \frac{\arctg x dx}{1+x^2};$ | б) $\int_1^e x \ln^2 x dx$ |
| 6. а) $\int_1^e \frac{1+\ln x}{x} dx;$ | б) $\int_0^{\pi} e^x \sin x dx$ | 16. а) $\int_0^1 \frac{3^x dx}{1+9^x};$ | б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$ |
| 7. а) $\int_0^1 (e^x-1)^4 e^x dx;$ | б) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{3}{\pi}} \frac{xdx}{\sin^2 x}$ | 17. а) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \cos^3 x dx;$ | б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x^2 \cos x dx$ |
| 8. а) $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x-1} dx;$ | б) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{3}{\pi}} \frac{xdx}{\cos^2 x}$ | 18. а) $\int_0^{\pi} \sin^2 x \cos^2 x dx;$ | б) $\int_0^{\pi} x \sin x dx$ |
| 9. а) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{3+2\cos x};$ | б) $\int_0^1 x^2 e^{-x} dx$ | 19. а) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin x \cos 3x dx;$ | б) $\int_0^{\pi} x^2 \sin x dx$ |
| 10. а) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{1+\sin^2 x};$ | б) $\int_0^1 \arcsin \frac{x}{2} dx$ | 20. а) $\int_{\frac{1}{2}}^{\frac{2}{\sqrt{3}}} \frac{\arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}};$ | б) $\int_0^1 \arctg x dx$ |

№ 16 Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

1. $y = x^2; y = 1 - x^2$
2. $y = \cos 2x; y = 0; x = 0; x = \frac{\pi}{4}$
3. $y = |x| + 1; y = 0; x = -2; x = 1$
4. $y = \sin 2x; y = 1; \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$
5. $y = x^2; y = \sqrt[3]{x}$
6. $x^2 - y^2 = 1; x = 2$
7. $y = |x^2 - 1|; y = 0; x = -2; x = 2$
8. $y = x^2; y = 4x - 2$
9. $y = 4 - x^2; y = 0$
10. $y = -2 + 3x - x^2; y = 0$
11. $y = \sin x; y = 0; 0 \leq x \leq \pi$
12. $y = \operatorname{tg} x; y = 0; x = \frac{\pi}{3}$
13. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$
14. $y = 16 - x^4; y = 0$
15. $x^2 + y^2 = 16, y = 0, x = -2, x = 2$
16. $y^2 = x^3; x = 3$
17. $y^2 = 2x + 4; x = 0$
18. $y = x^2; y = 2 - x^2$
19. $y = \ln x; x = e; y = 0$
20. $y = x \sin x; y = 0; 0 \leq x \leq \pi$

№ 17. Заданы математическое ожидание m и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X . Найти: 1) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha; \beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - m|$ окажется меньше δ .

- 17.1 $m = 15, \sigma = 2, \alpha = 16, \beta = 25, \delta = 4$.
- 17.2 $m = 14, \sigma = 4, \alpha = 18, \beta = 34, \delta = 8$.
- 17.3 $m = 13, \sigma = 4, \alpha = 15, \beta = 17, \delta = 6$.
- 17.4 $m = 12, \sigma = 5, \alpha = 1, \beta = 22, \delta = 15$.
- 17.5 $m = 11, \sigma = 3, \alpha = 17, \beta = 26, \delta = 12$.
- 17.6 $m = 10, \sigma = 2, \alpha = 11, \beta = 13, \delta = 5$.
- 17.7 $m = 9, \sigma = 4, \alpha = 15, \beta = 19, \delta = 18$.
- 17.8 $m = 8, \sigma = 2, \alpha = 6, \beta = 15, \delta = 8$.
- 17.9 $m = 7, \sigma = 5, \alpha = 2, \beta = 22, \delta = 20$.
- 17.10 $m = 6, \sigma = 3, \alpha = 0, \beta = 9, \delta = 9$.
- 17.11 $m = 15, \sigma = 2, \alpha = 9, \beta = 19, \delta = 3$.
- 17.12 $m = 14, \sigma = 4, \alpha = 10, \beta = 20, \delta = 4$.

- 17.13 $m = 13, \sigma = 4, \alpha = 11, \beta = 21, \delta = 8$.
 17.14 $m = 12, \sigma = 5, \alpha = 12, \beta = 22, \delta = 10$.
 17.15 $m = 11, \sigma = 4, \alpha = 13, \beta = 23, \delta = 6$.
 17.16 $m = 10, \sigma = 8, \alpha = 14, \beta = 18, \delta = 2$.
 17.17 $m = 9, \sigma = 3, \alpha = 9, \beta = 18, \delta = 6$.
 17.18 $m = 8, \sigma = 4, \alpha = 8, \beta = 12, \delta = 8$.
 17.19 $m = 7, \sigma = 2, \alpha = 6, \beta = 10, \delta = 4$.
 17.20 $m = 6, \sigma = 2, \alpha = 4, \beta = 12, \delta = 4$.

№ 18. При уровне значимости $\alpha=0,1$ проверить гипотезу о равенстве дисперсии двух нормально распределенных случайных величин X и Y на основе выборочных данных при альтернативной гипотезе $H_1: \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$.

Вариант	X		Y		Вариант	X		Y	
	x_i	n_i	y_i	m_i		x_i	n_i	y_i	m_i
18.1	142	3	140	5	18.11	42	15	84	3
	145	1	146	3		45	17	87	2
	146	2	147	2		46	12	92	4
	148	4	151	2		50	16	96	1
18.2	37	2	38	4	18.12	30	4	30	6
	38	1	39	3		32	5	31	4
	40	4	40	2		33	8	32	3
	41	3	41	2		34	1	34	5
	42	6	43	3		36	2	35	2
18.3	39	4	75	4	18.13	42	4	44	16
	43	2	80	2		44	8	45	12
	45	3	84	3		48	3	46	11
	47	4	91	4		50	5	51	6
	51	2	94	2		53	10	55	5
18.4	3,5	1	3,6	3	18.14	31	7	29	8
	3,7	3	3,7	5		35	3	32	9
	3,9	5	3,8	2		40	4	33	12
	4,0	4	4,4	1		42	2	35	10
	4,1	4	4,2	4		44	4	39	11
18.5	9	4	9	5	18.15	61	5	60	4
	10	5	10	6		62	4	63	3
	11	3	11	4		64	6	64	2
	12	2	13	8		67	2	68	6
	14	1	14	3		68	3	70	5
18.6	6,1	2	5,8	6	18.16	12	10	14	7
	6,5	3	6,0	4		16	12	15	6
	6,6	1	6,2	5		19	14	20	8
	7,0	4	6,3	2		21	9	21	10
	7,4	2	6,8	3		25	5	24	9
18.7	20	3	18	6	18.17	44	5	43	3
	22	4	19	3		45	2	46	3
	23	2	20	4		48	3	48	4
	24	2	22	2		52	4	50	4
	26	4	23	5		54	6	53	6
18.8	0,2	6	0,4	3	18.18	16	12	18	3
	0,4	4	0,5	5		18	10	25	1
	0,8	2	0,9	6		21	14	29	4

	1,2	5	1,2	6			24	8	36	6
	1,2	3	1,4	6			25	6	40	6
18.9	31	6	85	1		18.19	71	4	68	10
	33	2	88	3			73	5	69	14
	34	1	95	4			75	8	70	13
	38	3	97	2			79	10	74	12
	42	2	100	5			80	3	78	11
18.10	15	1	20	4		18.20	70	12	16	7
	17	3	22	2			72	10	18	4
	20	2	23	2			73	12	21	8
	21	4	25	3			75	8	25	5
	25	6	26	1			78	8	29	6

№ 19. Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ $\bar{y}_x - \bar{y} = r_B \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ регрессии Y на X по данной корреляционной таблице:

19.1

Y	X						
	4	9	14	19	24	29	n _y
10	2	3	-	-	-	-	5
20	-	7	3	-	-	-	10
30	-	-	2	50	2	-	54
40	-	-	1	10	6	-	17
50	-	-	-	4	7	3	14
n _x	2	10	6	64	15	3	n=100

19.2

Y	X						
	10	15	20	25	30	35	n _y
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

19.3

Y	X						
	15	20	25	30	35	40	n _y
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

19.4

Y	X						
	10	15	20	25	30	35	n _y
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

19.5

Y	X						
	5	10	15	20	25	30	n _y
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

19.6

Y	X						
	5	10	15	20	25	30	n _y
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

19.7

Y	X						
	2	7	12	17	22	27	n _y
10	2	4	-	-	-	-	6
20	-	6	2	-	-	-	8
30	-	-	3	50	2	-	55
40	-	-	1	10	6	-	17
50	-	-	-	4	7	3	14
n _x	2	10	6	64	15	3	n=100

19.8

Y	X						
	11	16	21	26	31	36	n _y
25	2	4	-	-	-	-	6
35	-	6	3	-	-	-	9
45	-	-	6	45	4	-	55
55	-	-	2	8	6	-	16
65	-	-	-	4	7	3	14
n _x	2	10	11	57	17	3	n=100

19.9

Y	X						
	4	9	14	19	24	29	n _y
8	3	3	-	-	-	-	6
18	-	5	4	-	-	-	9
28	-	-	40	2	8	-	50
38	-	-	5	10	6	-	21
48	-	-	-	4	7	3	14
n _x	3	8	49	16	21	3	n=100

19.10

Y	X						
	5	10	15	20	25	30	n _y
11	4	2	-	-	-	-	6
21	-	5	3	-	-	-	8
31	-	-	5	45	5	-	55

41	-	-	2	8	7	-	17
51	-	-	-	4	7	3	14
n_x	4	7	10	57	19	3	$n=100$

19.11

y	X						
	5	10	15	20	25	30	n_y
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	$n=100$

19.12

y	X						
	15	20	25	30	35	40	n_y
30	1	6	-	-	-	-	7
40	-	-	4	-	-	5	9
50	-	4	7	30	9	-	50
60	-	-	2	10	8	-	20
70	5	-	-	-	6	3	14
n_x	6	10	13	40	23	8	$n=100$

19.13

y	X						
	4	9	14	19	24	29	n_y
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	$n=100$

19.14

y	X						
	11	16	21	26	31	26	n_y
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	$n=100$

19.15

y	X						
	2	7	12	17	22	27	n_y
6	-	-	-	4	2	-	6
12	-	5	3	-	-	-	8
18	-	5	-	40	5	-	50
24	-	-	2	8	-	-	17
30	8	-	-	4	7	7	19
n_x	8	10	5	56	14	7	$n=100$

19.16

y	X						
	2	7	12	17	22	27	n_y

8	2	-	-	-	-	4	6
12	-	3	7	-	-	-	10
16	-	-	5	30	10	-	45
20	-	4	7	10	8	-	29
24	5	1	-	-	4	-	10
n_x	7	8	19	40	22	4	$n=100$

19.17

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	$n=100$

19.18

Y	X						n_y
	4	9	14	19	24	29	
25	-	-	4	-	1	1	6
35	7	-	2	-	-	2	11
45	-	-	6	40	4	-	50
55	-	8	2	-	9	-	19
65	3	-	-	4	7	-	14
n_x	10	8	14	44	21	3	$n=100$

19.19

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	-	8	-	23
48	-	-	-	4	5	3	12
n_x	5	10	50	4	25	6	$n=100$

19.20

Y	X						n_y
	2	7	12	17	22	27	
11	-	-	-	2	-	4	6
21	3	5	-	-	-	-	8
31	-	-	5	45	-	-	50
41	-	8	2	-	7	-	17
51	-	-	-	4	7	8	19
n_x	3	13	7	51	14	12	$n=100$

№ 20. При уровне значимости $\alpha=0,05$ методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора Φ_1 - Φ_3 :

Вариант	Φ_1	Φ_2	Φ_3	Вариант	Φ_1	Φ_2	Φ_3
20.1	28	36	12	20.2	16	18	26
	24	34	10		12	20	15
	26	30	14		10	22	28
	27	29	18		11	25	30
	25	31	20		10	24	26

20.3	26	34	68	20.4	24	46	68
	45	30	46		26	45	76
	44	46	28		25	44	75
	27	17	34		27	40	68
	42	36	30		22	43	77
20.5	18	24	36	20.6	12	22	21
	28	36	12		14	20	30
	12	28	22		36	18	12
	14	40	45		20	9	31
	32	16	40		53	44	30
20.7	47	56	64	20.8	34	102	68
	46	55	60		35	98	60
	45	54	58		30	106	56
	41	50	62		33	112	57
	43	52	61		32	110	55
20.9	16	28	46	20.10	25	45	56
	20	12	43		64	24	54
	31	40	24		30	12	16
	56	24	14		20	47	32
	22	34	6		46	18	42
20.11	34	38	28	20.12	24	34	45
	36	30	24		26	30	47
	26	34	22		25	31	44
	25	36	20		27	29	42
	30	38	23		28	32	43
20.13	48	40	34	20.14	8	15	24
	38	42	38		16	24	34
	30	37	44		40	42	18
	40	33	41		12	25	9
	36	39	45		32	30	14
20.15	12	10	20	20.16	12	26	45
	16	8	26		40	16	12
	15	7	28		16	17	40
	17	5	24		36	30	17
	14	9	27		30	12	44
20.17	44	40	38	20.18	45	36	44
	45	36	28		44	30	28
	48	32	30		40	31	15
	45	35	32		41	38	40
	40	30	26		39	35	32
20.19	16	18	26	20.20	12	24	20
	12	20	15		16	20	18
	10	22	28		14	34	14
	11	25	30		15	26	20
	10	24	26		13	28	19

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

а) основная литература:

1. Алашеева Е.А. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Алашеева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет

телекоммуникаций и информатики, 2016. — 196 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71851.html>.

2. Ахметгалиева В.Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Р. Ахметгалиева, Л.Р. Галяутдинова, М.И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>.

б) дополнительная литература:

1. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Карбачинская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — 978-5-93916-481-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604.html>.

2. Степаненко Е.В. Математика. Основной курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Степаненко, И.Т. Степаненко. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 252 с. — 978-5-8265-1412-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63859.html>.

в) перечень электронных библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов (современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), лицензионного программного обеспечения:

Электронно-библиотечная система	
IPRBooks (http://www.iprbookshop.ru)	Договор от 28.08.2017 № 3003/17
Электронные образовательные ресурсы (современные профессиональные базы данных)	
Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» - intuit.ru	Свободный доступ
Национальная платформа открытого образования - openedu.ru	Свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» - edu.ru	Свободный доступ
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) - uisrussia.msu.ru	Свободный доступ
«Научная электронная библиотека» (elibrary.ru)	Договор от 03.12.2014 № 2743-12/2014К
Современная профессиональная база данных «Гарант»	Договор от 10.01.2014 № Г-1401/НИЭУП
Современная профессиональная база данных «Консультант Плюс»	Договор от 29.04.2019 № 130304/19
Электронные образовательные ресурсы (информационные справочные системы)	
Информационная справочная система «Гарант»	Договор от 10.01.2014 № Г-1401/НИЭУП
Информационная справочная система «Консультант Плюс»	Договор от 29.04.2019 № 130304/19
Обновляемое лицензионное программное обеспечение	
Windows 10 Home Multi Language 64	Счет-фактура от 22.01.2018 № 41 накладная от 22.01.2018
Microsoft Office 2007	Договор на поставку программного обеспечения от 08.08.2007 № Ру/ПО924-2007
Подписка Azure Dev Tools for Teaching	Подписка на программное обеспечение «Azure Dev Tools for Teaching», OrderNumber: IM47068, идентификатор подписки: 40c01aa0-c834-4329-9874-c4f92210c300, Customer №: 0005553788

г) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям, проводимым в интерактивной форме обучения по направлениям подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.03 Прикладная информатика, 37.03.01 Психология, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.05 Бизнес-информатика, 40.03.01 Юриспруденция, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника; 09.04.03 Прикладная информатика, 37.04.01 Психология, 38.04.01 Экономика, 38.04.02 Менеджмент, 40.04.01 Юриспруденция / Авторы сост.: И.Н. Меньшикова, Е.Н. Павленко, Д.С. Рябченко, Н.В. Соловьева, И.С. Херовичук. – Невинномысск: НИЭУП, 2018.

2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся во внеучебное время по направлениям подготовки: 09.03.01 Информатика И Вычислительная Техника; 09.03.03 Прикладная Информатика, 37.03.01 Психология, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.05 Бизнес-Информатика, 40.03.01 Юриспруденция, 09.04.01 Информатика И Вычислительная Техника; 09.04.03 Прикладная Информатика, 37.04.01 Психология, 38.04.01 Экономика, 38.04.02 Менеджмент, 40.04.01 Юриспруденция / Авторы Сост.: И.Н. Меньшикова, Е.Н. Павленко, Д.С. Рябченко, Н.В. Соловьева, Е.И. Бурьянова – Невинномысск: НИЭУП, 2018.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика» включает в себя:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья), комплект технических средств обучения (ноутбук с доступом к информационно-коммуникационной сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации, телевизионная система), DVD-диски, учебно-наглядные пособия (плакаты), демонстрационный раздаточный набор планиметрических и стереометрических тел
«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья), полка настенная, комплект технических средств обучения (ноутбук с доступом к информационно-коммуникационной сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации, телевизионная система), DVD-диски, учебно-наглядные пособия (плакаты)
«Лаборатория системного программирования. Полигон учебных баз практик. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, и итоговой аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (10 шт.), монитор (10 шт.), клавиатура (10 шт.), компьютерная мышь (10 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, сейф. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья), полка навесная для учебно-наглядных пособий и рекомендаций, информационные стенды, портреты выдающихся ученых, телевизионная система, ноутбук с доступом к информационно-коммуникационной сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации
«Помещение для самостоятельной работы»	Комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системные блоки, мониторы, клавиатуры, компьютерные мыши. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную ин-

	формационную образовательную среду организации
«Помещение для самостоятельной работы»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (10 шт.), монитор (10 шт.), клавиатура (10 шт.), компьютерная мышь (10 шт.), сетевой маршрутизатор, звуковые колонки (1 шт.), информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
«Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Стол, стулья, стеллаж, 2 персональных компьютера (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), сетевое оборудование (сетевые коммутаторы, роутер), сервер (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования (крепёж, отвертки, плоскогубцы, ножницы), изолента, дрель, паяльник и паяльные принадлежности (олово, канифоль), набор кабелей (силовые кабели, Ethernet-кабели), комплектующие для персональных компьютеров (жесткие диски, видеокарты, процессоры, блоки питания, клавиатуры)
«Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Стол, стулья, стеллажи, персональный компьютер (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования (крепёж, отвертки, плоскогубцы) изолента, комплектующие для персональных компьютеров (жесткие диски, видеокарты, процессоры, блоки питания, модули ОЗУ), силовые кабели питания для персональных компьютеров

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Математика»: дискуссия.

Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

Наименование тем	Используемые интерактивные образовательные технологии
ОФО 4 ч./ ЗФО 4 ч.	
Тема 1.1 Элементы аналитической геометрии	Использование слайдов и презентационного оборудования (ОФО 2 ч./ ЗФО 2 ч.)
Тема 5.2 Определенный интеграл	Использование слайдов и презентационного оборудования (ОФО 2 ч./ ЗФО 2 ч.)

8. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете и экзамене.