

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

## Математика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 06.03.01\_2023\_113.plx  
06.03.01 Биология  
Биоэкология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 28  
самостоятельная работа 7,4  
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	16	16	16	16
Консультации (для студента)	0,6	0,6	0,6	0,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	29,85	29,85	29,85	29,85
Сам. работа	7,4	7,4	7,4	7,4
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кандидат физико-математических наук, доцент, Кайгородов Евгений Владимирович



Рабочая программа дисциплины

**Математика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

06.03.01 Биология

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

И. о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна



---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
И. о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
И. о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
И. о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
И. о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Подготовить обучаемых к выполнению профессиональной деятельности в областях, использующих математические знания, и сформировать практические навыки решения теоретических и практических задач; выработать умение проводить математический анализ прикладных биологических задач и использовать для их решения математические методы.
1.2	<i>Задачи:</i> Сформировать представления о роли математики и возможностях ее применения в биологии; научить навыкам математического моделирования различных биологических процессов и явлений; дать информацию о фундаментальных понятиях и методах математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика на предыдущем уровне образования
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Статистические методы обработки экспериментальных данных
2.2.2	Физика с основами биофизики
2.2.3	Генетика и селекция
2.2.4	Биологическая химия и молекулярная биология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-6: Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</b>	
<b>ИД-2.ОПК-6: Способен приобретать новые математические и естественно-научные знания с использованием современных образовательных и информационных технологий</b>	
знает требования, предъявляемые методами математической статистики к постановке лабораторного биологического эксперимента и получаемым данным; умеет применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин; убедительно доказывать и обосновывать собственное мнение, ссылаясь на авторитетные источники, в устном и письменном виде; владеет навыками работы в офисных приложениях, статистических пакетах, геоинформационных и поисковых системах, основных программах для проведения расчетов, построений;	
<b>ИД-3.ОПК-6: Владеет методами математического, статистического оценивания, современными образовательными и информационными технологиями в профессиональной деятельности.</b>	
знает элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, основные понятия и методы математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей, математической статистики в приложениях к биологии; умеет самостоятельно математически корректно ставить профессиональные задачи; владеет методами математического моделирования биологических процессов.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы алгебры и аналитической геометрии</b>						
1.1	Матрицы и действия над ними. Определители и правила раскрытия. Понятие обратной матрицы и методы ее нахождения. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

1.2	Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Прямоугольная декартова и полярная системы координат. Векторы. Линейные и нелинейные операции над ними. Способы задания прямых на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Кривые второго порядка и их характеристики /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Способы задания прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Способы задания плоскостей. Угол между плоскостями. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.6	Канонические уравнения поверхностей второго порядка (эллипсоид, гиперboloид, конус и цилиндр) /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.7	Матрицы и действия над ними. Определители и правила раскрытия. Понятие обратной матрицы и методы ее нахождения /Пр/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная
1.8	Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Решение систем линейных уравнений методом Крамера /Пр/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа,
1.9	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений /Пр/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная
1.10	Прямоугольная декартова и полярная системы координат. Векторы. Линейные и нелинейные операции над ними. Способы задания прямых на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости /Пр/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа, коллоквиум, вопросы к
1.11	Кривые второго порядка и их характеристики /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи,
1.12	Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Угол между прямыми и плоскостями в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве /Пр/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа,
1.13	Канонические уравнения поверхностей второго порядка (эллипсоид, гиперboloид, конус и цилиндр) /Пр/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи,
1.14	Линейные алгебраические системы и векторы в приложениях к задачам биологии /Ср/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
<b>Раздел 2. Математический анализ</b>							
2.1	Понятие функции одной переменной. Числовая последовательность и ее предел /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

2.2	Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Понятие непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции. Дифференцирование функции одной переменной /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.3	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Схема полного исследования функции и построение ее графика /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.4	Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.5	Числовые, степенные и функциональные ряды. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.6	Понятие функции одной переменной. Числовая последовательность и ее предел /Пр/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи,
2.7	Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Понятие непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа,
2.8	Дифференцирование функции одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная
2.9	Схема полного исследования функции и построение ее графика /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи,
2.10	Дифференциальное исчисление функции двух переменных /Пр/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи,
2.11	Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи,
2.12	Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Знакоположительные и знакочередующиеся ряды. Функциональные и степенные ряды. Формулы и ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенные ряды /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа, коллоквиум, вопросы к
2.13	Дифференциальное исчисление функций одной переменной в приложениях к задачам биологии /Ср/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
2.14	Интегральное исчисление функций одной переменной в приложениях к задачам биологии /Ср/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
2.15	Ряды в приложениях к задачам биологии /Ср/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
	<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b>						
3.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

3.2	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа, коллоквиум, вопросы к экзамену
3.3	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго и высших порядков /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа,
3.4	Обыкновенные дифференциальные уравнения в приложениях к задачам биологии /Ср/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
<b>Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика</b>							
4.1	Элементы комбинаторики. Понятие случайного события и вероятности. Формула полной вероятности. Понятие гипотезы. Формула Байеса /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.2	Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.3	Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Дискретные случайные величины и их характеристики /Лек/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.4	Непрерывная случайная величина и ее характеристики /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.5	Понятия генеральной совокупности и выборки. Типы шкал. Первичная обработка экспериментальных данных /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.6	Числовые характеристики вариационных рядов. Графическое представление данных /Лек/	1	0,5	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
4.7	Некоторые понятия комбинаторики. События и их вероятности. Основные аксиомы теории вероятностей. Непосредственное вычисление вероятностей событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа, коллоквиум, вопросы к экзамену
4.8	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра- Лапласа /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи,
4.9	Случайные величины. Общие законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная
4.10	Генеральная совокупность. Выборка. Эмпирические законы распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Оценка числовых характеристик. Метод моментов /Пр/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, разноуровневые задачи, контрольная работа, коллоквиум,
4.11	Стохастические модели биологических объектов /Ср/	1	2,4	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	доклад/сообщение
<b>Раздел 5. Консультации</b>							

5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,6	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
6.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.2	Контроль СР /КСРАТТ/	1	0,25	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
6.3	Контактная работа /КонсЭж/	1	1	ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме коллоквиумов, разноуровневых заданий, тестовых заданий, контрольных работ, тем для сообщений, докладов и вопросов к экзамену.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Оценочные средства для текущего контроля приведены в Приложении №1.

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

Темы докладов и сообщений

1. Закон Харди-Вайнберга
2. Генетические алгоритмы в программировании
3. Моделирование в геномике
4. Задачи на наследование сцепленное с полом
5. Регрессионный анализ
6. Многомерная ранговая корреляция
7. Многофакторный дисперсионный анализ
8. Вероятности и их применение в схеме гибели и размножения
9. Молекулярно-генетических системы и генные сети
10. Протеомика и математика
11. Современные проблемы, изучаемые биоинформатикой
12. Геномные и протеомные базы данных
13. Моделирование генетических сетей
14. Математические проблемы современной генетики
15. Методы составления статистических прогнозов

Критерии оценки:

«Отлично», повышенный уровень: системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и научно-популярной литературой, рекомендованной к докладу преподавателем; письменная форма доклада (от руки); способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; способность докладчика привлечь внимание аудитории.

«Хорошо», пороговый уровень: развернутость и глубина излагаемого в докладе материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; письменная форма доклада; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы (неспособность ответить на ряд вопросов из аудитории).

«Удовлетворительно», пороговый уровень: правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта.

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: подготовка доклада в печатном виде с привлечением неизвестного информационного источника; поверхностный, неупорядоченный, бессистемный характер информации в докладе; при чтении доклада постоянное использование текста; выступление сбивчивое, с долгими паузами, монотонное; полное отсутствие внимания к докладу аудитории.

### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Понятие функции одной переменной. Область определения и множество значений элементарных функций, сложных функций.



2. Числовая последовательность и ее предел.
3. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства. Связь бесконечно малых величин с пределами функций.
4. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин.
5. Основные теоремы о пределах.
6. Виды неопределенностей и правила их раскрытия. Предел функции в точке.
7. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
8. Понятие непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции.
9. Определение производной (геометрический и механический смысл) и дифференциала функции одной переменной
10. Таблица производных элементарных функций
11. Правила дифференцирования
12. Производная сложной функции
13. Производная и дифференциал второго и высшего порядков
14. Возрастание и убывание функций
15. Экстремумы функции
16. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба
17. Асимптоты графика функции (вертикальные, наклонные, горизонтальные)
18. Дифференциальное исчисление функции двух переменных: частные и смешанные производные и дифференциалы функции двух переменных
19. Экстремум функции двух переменных
20. Первообразная и неопределенный интеграл и их свойства
21. Таблица интегралов
22. Интегрирование по частям
23. Замена переменной в неопределенном интеграле
24. Определенный интеграл и его свойства
25. Формула Ньютона-Лейбница
26. Положительные ряды. Необходимый признак сходимости рядов
27. Достаточные признаки сходимости положительных рядов
28. Признаки сравнения;
29. Признаки Даламбера и Коши
30. Интегральный признак
31. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость
32. Знакопеременные ряды. Признак абсолютной сходимости
33. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости
34. Ряд Тейлора для функции  $f(x)$
35. Определение дифференциального уравнения
36. Дифференциальные уравнения первого порядка, их общее решение. Задача Коши
37. Уравнения с разделяющимися переменными
38. Метод разделения переменных
39. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение методом подстановки
40. Дифференциальные уравнения второго порядка, их общие решения. Задача Коши
41. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
43. Основные формулы комбинаторики (правила сложения и умножения, число размещений, перестановок, сочетаний)
44. Понятие случайного события и операции над событиями
45. Классическое определение вероятности
46. Теоремы сложения и умножения
47. Формулы полной вероятности и Байеса
48. Формула Бернулли
49. Формула Лапласа
50. Формула Пуассона
51. Случайные величины
52. Законы распределения случайных величин (законы нормального и равномерного распределения)
53. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики
54. Непрерывная случайная величина
55. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины
56. Понятия генеральной совокупности и выборки. Типы шкал
57. Числовые характеристики вариационных рядов: выборочное среднее арифметическое, выборочная дисперсия, мода, медиана, выборочное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации
58. Графическое представление данных (диаграмма, полигон и гистограмма).

Критерии итоговой оценки по дисциплине (экзамен)

«Отлично», повышенный уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей

программой дисциплины учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

«Хорошо», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

«Удовлетворительно», пороговый уровень: теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

«Неудовлетворительно», уровень не сформирован: теоретическое содержание дисциплины не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены с грубыми ошибками. Дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Бондрова О.В., Головко Н.И., Иванов [и др.] Б.Н.	Математика: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70267">http://www.iprbookshop.ru/70267</a>
Л1.2	Растопчина О.М.	Высшая математика: учебное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79053.html">http://www.iprbookshop.ru/79053.html</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Блатов И.А., Старожилова О.В.	Вычислительная математика: учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75371.html">http://www.iprbookshop.ru/75371.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

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

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция	
	лекция-визуализация	
	круглый стол	
	дискуссия	

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<b>Номер аудитории</b>	<b>Назначение</b>	<b>Основное оснащение</b>
237 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, кафедра, стенды, экран для проектора настенно-потолочный рулонный, проектор, ноутбук
328 А1	Кабинет анатомии и морфологии растений. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, кафедра, таблицы по анатомии и морфологии растений, по систематике растений, мультимедийный проектор, экран, ноутбук, определители, пеналы, коллекции лекарственных растений, фиксированные и живые объекты, гербарий научный и учебный, папки для гербария, коллекции мхов и лишайников, определители растений, микроскопы, бинокляры, лупы, покровные и предметные стекла, микропрепараты по анатомии и морфологии растений, посуда, влажные препараты, термостат, фиксированные и живые объекты, постоянные и временные микропрепараты по водорослям и грибам, практикумы, определители, таблицы по систематике растений, раздаточный материал, карточки для занятий, покровные и предметные стекла, предметные стекла с вышлифованным углублением, препаровальные иглы, петли для пересева, стеклянные палочки, спиртовка, микропрепараты, посуда, растворы красителей, весы ВТ- 500 торсионные, весы лабораторные ВЛТЭ 150 с гирей копировочной, питательные среды, бурав, высотомер, мерная вилка, полнотометр Биттерлиха, керны, спилы древесных растений, коллекции лекарственных растений, рефрактометры ИРФ-454Б2М, химические реактивы
215 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p><b>1. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН</b></p> <p>Календарный план вывешивается в лекционной аудитории и содержит информацию о распределении занятий по неделям, числе учебных часов, формах и времени контроля и пр.</p> <p>В связи с праздниками и по другим причинам часть практических (лабораторных) занятий может исключаться или объединяться. Все возможные изменения укажет преподаватель в ходе занятий.</p> <p><b>2. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ (ЛАБОРАТОРНЫХ) ЗАНЯТИЙ</b></p> <p>Осмысленное решение задач невозможно без знания важнейших понятий, формул, законов и пр. данной темы. Поэтому перед каждым практическим (лабораторным) занятием студенты должны переписать в классную тетрадь или на отдельные листы список таких понятий и формул с расшифровкой каждого понятия, формулировками всех теорем, смыслом каждого значка: не просто переписать слова "логарифмическое дифференцирование", а дать определение логарифмического дифференцирования; не просто написать "закон распределения дискретной случайной величины", а дать его формулировку и привести примеры; нужны не слова "плотность распределения", а график этой плотности распределения.</p> <p>Большинство формул и понятий каждого списка будут важнейшими и в масштабах всего курса, т.е. должны быть заучены;</p>

при подготовке к практическому (лабораторному) занятию, однако, такой цели-максимум можно не ставить, ограничившись свободной ориентировкой в собственных записях. Преподаватель в начале занятия проверяет наличие и качество раскрытия содержания списка у каждого студента, причём **НА ВСЕХ ЗАНЯТИЯХ** без исключения, начиная с первого. Это и понятно: отсутствие списка или формальная его переписка — гарантия неэффективной работы студента на занятии. Одновременно проверяется решение домашних задач, которые должны быть распределены по занятиям и аккуратно пронумерованы с **ПОЛНОЙ ЗАПИСЬЮ УСЛОВИЙ** каждой задачи в отдельную тетрадь для домашних работ. Жалеть время на переписку условий не следует: это не только делает студента независимым от задачников, которых в нужный момент — на контрольной, зачёте — не окажется под рукой, но и помогает в решении задач, заставляя заметить какую-нибудь важную “мелочь” типа отсутствия начальных или краевых условий. Если при всем старании решить домашние задачи не удалось, **ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРЕДЪЯВЛЕН ЧЕРНОВИК РЕШЕНИЙ**. Не имеющие без уважительной причины списка понятий и не приступавшие к решению домашних задач получают неудовлетворительную оценку и должны будут явиться на вызывную консультацию в часы ИРС. Разумеется, она открыта и для всех желающих.

Такие консультации проводятся регулярно с указанием времени в календарном плане. О веской причине предстоящей неявки студент-задолжник обязан заранее предупредить преподавателя; не оговоренная заранее неявка задолжника на вызывную консультацию влечёт **ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ ДОБАВОЧНОЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ** — задачи, проработку конспекта и пр. Ясно, что при повторяющихся неявках на вызывные консультации студент ставит себя в очень сложное положение.

Если занятие было по **ЛЮБЫМ** причинам пропущено, следует, переписав у товарищей классные задачи и **РАЗОБРАВШИСЬ В НИХ**, подготовить список понятий, решить домашние задачи и явиться на ближайшую консультацию, где преподаватель проверит качество работы. Если причина пропуска уважительна, список надо лишь показать, а вот если нет — сдать, предварительно заучив.

**ВНИМАНИЕ!** Пропуск (по любой причине!) большого числа занятий, а тем более неявка на вызывные консультации означает, что преподавателю придётся затратить на работу с Вами значительное время: просмотреть по каждой теме переписанные классные задачи, проверить или принять списки понятий, проверить решение домашних и дополнительных задач. Если это происходит в середине семестра, то всё может окончиться благополучно — тут уж дело за Вашей добросовестностью и способностями. Но к концу семестра не поможет и добросовестность просто потому, что Вам не хватит времени: в первую очередь на консультациях, зачёте и пр. преподаватель будет работать со студентами без задолженности или с меньшей задолженностью. Как только закончились занятия, преподаватель **НЕ ОБЯЗАН** с Вами работать; с ним надо договариваться о каждой встрече, что зависит не только от Вашей готовности, но и его желания, мнения о Вас, занятости и пр. **ИЗ-ЗА ПРОПУСКА БОЛЬШОГО ЧИСЛА ПРАКТИЧЕСКИХ (ЛАБОРАТОРНЫХ) ЗАНЯТИЙ ТАКЖЕ НЕСКОЛЬКО СТУДЕНТОВ ЕЖЕГОДНО ОТЧИСЛЯЮТСЯ ИЗ УНИВЕРСИТЕТА.**

Замечу, что при проведении контрольных работ эффективно можно использовать только **СВОИ** списки понятий, классные и домашние тетради с задачами. Задачи контрольных подбираются однотипными с решавшимися дома и в аудитории, так что некачественной проработкой своих записей или их неполнотой нерадивый накажет сам себя.

**ВНИМАНИЕ!** Из многолетнего опыта успешного решения учебных задач мною извлечены лишь 3 универсальных истины для тех, кто также хотел бы научиться решать учебные задачи.

а) **ЗНАЙ ТЕОРИЮ И, ГЛАВНОЕ, ФОРМУЛЫ** (или хотя бы знай, где эти формулы найти). Если в задаче идёт речь о касательной и нормали к кривой, а ты не знаешь, что это такое и не помнишь геометрический смысл производной — дело безнадежно, т.к. ты даже не знаешь, где и что искать. Но если и знаешь, нужна оптимальная стратегия решения. Поэтому

б) **РЕШАЙ С КОНЦА**. Это значит: внимательно прочитай условия, сделав их полную математическую запись (не упуская ни одной «мелочи» типа пределов интегрирования, дифференциалов, правильных обозначений для всех величин, записи числовых значений в одной системе и пр.), определи, что надо найти — и с учетом условий задачи **ПОДБЕРИ ФОРМУЛУ, КУДА ВХОДИТ ИСКОМАЯ ВЕЛИЧИНА**. Правильно поставленный вопрос — половина решения. В простейших задачах нужна всего одна формула, в более сложных — ряд взаимосвязанных. Выбор этих формул — дело творческое, требующее не только знаний, но и опыта. Поэтому

в) **РЕШИ МНОГО ЗАДАЧ**. Если ты в своей жизни решил всего 2 математические задачи, то 3-ю скорее всего не решишь; если 2002, то 2003-ю скорее всего решишь. Лучше решать самому — хорошо запоминается, способствует самоуважению и усвоению теоретического материала; но годится решение преподавателя, товарища, из книжки — лишь бы решение запомнилось. При решении олимпиадных задач очень часто нужно знать какой-то специальный прием, сразу видеть, на какую теорему или закон данна задача.

К сожалению, эти истины непригодны при решении задач научных (не говоря уже о житейских): здесь чаще всего неизвестно не только как решать, но и что искать, каковы исходные данные, полны ли они, недостаточны или избыточны...

По итогам занятий на зачет (экзамен) выносятся 2 оценки: за умение решать задачи (по итогам контрольных и решению домашних задач) и за добросовестность (своевременность и качество работы со списками, пропусками занятий и т.д.).

**ВНИМАНИЕ!** Практические (лабораторные) занятия зачтены, если: а) есть полные списки понятий по всем темам, б) решены все домашние задачи, в) восстановлены все пропущенные занятия и сданы задолженности, г) зачтены все контрольные работы и индивидуальные задания.

### 3. ИЗУЧЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Практические умения и навыки могут быть получены только на прочной базе знаний, приобретенных при изучении теоретического материала. Но в основе знаний обязательно лежит процесс ЗАПОМИНАНИЯ, ЗАУЧИВАНИЯ. Действительно, любая область человеческих знаний — математика, физика, педагогика, медицина — опирается на определённый набор понятий ("производная — это...", "педагогика — это...", "электрический ток — это..."), фактов и явлений ("Волга впадает в Каспийское море", "одноименные заряды отталкиваются", "первым признаком заболевания дизентерией является..."), законов, теорем и закономерностей ("заряд в замкнутой системе сохраняется", "квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов", "приём аспирина способствует снижению температуры больного"), использует собственные графические и символичные средства (чертежи, карты, формулы, схемы); и всё это надо заучить, запомнить, узнать желающему изучить данную науку. Не надо путать зубрёжку и заучивание: в первом случае смысл запоминаемого неизвестен, как в детской считалке "Энебенераба...", так что заучивание теоремы Пифагора не будет зубрёжкой, если осмыслены и заучены понятия "прямоугольный треугольник", "катет", "гипотенуза", "квадрат", "сумма". Вопрос о понимании, осмысливании материала достаточно сложен, чтобы на нём здесь останавливаться; важно, что проработка, осмысливание, понимание нового опирается на уже заученное, усвоенное знание. Не изучавшему английский язык фраза "Ай спик рашн" так же непонятна, как не изучавшему математику — "модуль смешанного произведения трех векторов численно равен значению объема параллелепипеда, построенного на этих векторах". Очень часто студент заявляет, что он со школы НЕ ПОНИМАЕТ математику, а на деле оказывается, что он её НЕ ЗНАЕТ; не помнит (или помнит примерно), что такое аргумент, функция, предел; не заучил, какими буквами обозначаются эти величины и как эти буквы пишутся и читаются. И если в данный момент студент НЕ ПОМНИТ, что такое первообразная или дифференциал, то причём здесь понимание? МАТЕМАТИКУ НАДО УЧИТЬ НАИЗУСТЬ, как иностранный язык: по десять понятий, формул, обозначений каждый день, по несколько раз, пока не запомнишь — и через год-два РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЙ заговоришь. УЧЕБА ПО НАСТОЯЩЕМУ — ЭТО ТЯЖЁЛЫЙ ТРУД, и ничего не добьются те, кто мечтает "понимать" математику без ежедневного труда по её ИЗУЧЕНИЮ. Корень учения горек, но плоды его (пока хотя бы в виде заслуженной пятерки на экзамене) сладки.

"Но это сколько же надо заучивать, у нас не одна Ваша дисциплина!" — скажут иные студенты. Доля истины здесь есть, поэтому в университете и существуют преподаватели: они в соответствии с программами отбирают материал и организуют изучение, выделяя важнейшее, помогая и контролируя. Опытный преподаватель знает, что ВАЖНЕЙШИХ понятий, формул, явлений, законов, опытов, схем, графиков, констант за семестр сообщается студентам сотни две-три, и заучить их по силам даже тому, кто ничего не помнит (невероятный случай!) со школы — было бы желание. Рецепт прост: запиши это важнейшее несколько раз (моторная память самая прочная — кто научился ездить на велосипеде, ездит всю жизнь); проговори вслух и послушай товарища (используй слуховую память), подчеркни красной пастой, обведи рамочкой и внимательно рассмотри (зрительная память самая ёмкая — говорят же, что лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать). Для облегчения студенческого труда всё важнейшее, что требует заучивания наизусть, выделяется преподавателем в ходе чтения лекции в рамку.

Однако будущему специалисту мало знать предмет, надо ещё уметь его излагать, объяснять другим, ибо среди людей живем, зачастую — менее опытных. В общем-то это искусство, которым овладевают всю жизнь, сплав знаний и ОПЫТА человека (недаром со временем специалисту начинают платить больше). Но в основе лежит, на мой взгляд, приобретаемое при изучении и в ходе работы умение видеть и излагать свой предмет как СИСТЕМУ знаний, а не набор отдельных заученных фактов. Для этого надо ПОМНИТЬ не только сами факты, но и связи между ними, их последовательность во времени, степень важности и сложности для восприятия, использование в дальнейшем курсе, необходимость свободного владения, силу эмоционального воздействия и т.д. и т.п. Время на изложение материала, как и время ответа школьника или студента, всегда ограничено; значит, надо помнить и распределение времени с учётом возможных вопросов, да ещё и уметь на ходу перестраиваться в случае каких-то непредвиденных обстоятельств (погас свет; не получилась демонстрация, на которую опиралось изложение нового материала, и пр.). Каждый из нас помнит со времен школы молодых учителей или практикантов, которые непонятно объясняют, постоянно заглядывая в тетрадку, а то и читая по ней; которые тихо и невнятно говорят и мелко пишут на доске; у которых постоянно не хватает времени и урок заканчивается фразой "Остальное посмотрите дома сами по учебнику". Всё это еще придётся испытать на себе почти каждому студенту в ходе практики; а пока ни слова не говорилось об умении владеть собой в присутствии на уроке проверяющего, видеть по реакции аудитории степень заинтересованности и понимания, не говорилось об искусстве интересно преподнести самый "сухой" материал и о проблеме проблем — умении поддержать дисциплину на уроке. УМЕНИЕ — ЭТО ЗНАНИЕ В ДЕЙСТВИИ. Значит, если хочешь уметь излагать материал, нужно постоянно пробовать это делать, использовать любую возможность: для самого себя, вслух или на бумаге; для товарищей на вечере, собрании, в комнате общежития, перед занятием; для преподавателя на практических (лабораторных) занятиях, в ходе теоретического собеседования, на коллоквиуме или экзамене. Можно продолжить аналогию с изучением иностранного языка: мало запомнить, как пишутся, читаются и произносятся слова; нужно ещё знать правила этого языка и обязательно в нём практиковаться, используя любую возможность. Лишь тогда будут понятны вопросы преподавателя и в ответ не выговорятся исковерканные фразы "Метод Гаусса — это когда...", "Матрица — это совокупность данных" или "Применяем подстановку Чебышева".

Кстати, аналогия с иностранным языком имеет и прямой смысл: в математике множество понятий обозначается словами иностранных языков, в основном латинского и греческого. Детерминант, система, дивергенция, ротор, вектор, матрица, интеграл, сумма и др. — нам их приходится заучивать, а итальянцу или англичанину они знакомы с детства как слова родного языка. То же с обозначениями: все без исключения математические величины имеют меру, эталон для сравнения, единицу измерения (в этом заслуга многих поколений математиков; а может ли медицина ИЗМЕРИТЬ тяжесть болезни, педагогика — степень мастерства учителя, а психология — силу эмоций?), требуя какой-то буквы для описания количества

каждой такой величины. Эти буквы заимствованы в основном из латыни — языка международного общения учёных в пору становления математики как науки. Математикам ещё ничего, а каково медикам или биологам — заучивать названия всех болезней, костей, мышц, лекарств, растений, насекомых на латыни? Вот где зубрёжка!

Итак, важным компонентом профессионализма специалиста (а тем более, родителя или учителя) является, кроме отличного владения фактическим материалом, умение отобрать данные для конкретного разговора, беседы, расположить всё в нужной последовательности, выделить важнейшее, распределить время и пр. Всё это необходимо сделать до разговора и, в идеале, запомнить, что начнётся она с опроса Вани и Саши, затем Ваня решает домашнюю задачу, и на пятнадцатой минуте объяснение темы "Геометрические приложения определенного интеграла" надо начать не с повторения определения такого интеграла, а с просьбы представить себе жизнь без расчетов площадей, работы, сил, технических потребностей. На практике так не получается — слишком многое надо запоминать, поэтому все педагоги пишут ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ, где отобранный материал расположен в должной последовательности и примерно распределён по времени, где выделены формулы и понятия для записи обучаемыми, где сделаны какие-то важные для учителя пометки. Студентам на практике и начинающим учителям ЗАПРЕЩЕНО вести уроки, не имея предварительно составленных планов, т.к. их наличие — всё же гарантия, хотя и неполная, подготовки к занятию. План не только организует самого учителя, разгружает его память, позволяет накапливать материал и через год не начинать подготовку к занятию с нуля, но и служит мощной психологической поддержкой в ходе изложения новой темы; если что-то забыл, напугал, не сходится ответ в задаче — можно заглянуть в план. Правда, для начинающих здесь кроется опасность чрезмерной привязанности к плану, боязнь оторваться от него; а самые неумелые или ленивые просто-напросто ЧИТАЮТ записи вслух (речь не идет, конечно, о какой-то нужной цитате или отрывке произведения). Кроме того, подготовка качественного плана — отбор и запись материала, запоминание всего важного, прорешивание задач, подготовка эксперимента — требует сначала большого времени, так что первые два-три года работы очень трудны, даже если забыть проблемы неумения поддерживать дисциплину, вести классное руководство, говорить с родителями, быть точным и обязательным, проблемы вхождения в коллектив, бытовые, семейные и пр. и пр. Ведь планы-то нужны к каждому уроку! Ясно, что умению составлять такие планы также надо тщательно учиться в университете.

Поэтому в предложенном курсе изучение теоретического материала строится на базе ПЛАНОВ ОТВЕТОВ (ДАЙДЖЕСТОВ), куда в сжатом виде входит материал лекций в нужной последовательности, причем важнейшие понятия, формулы, теоремы и пр., которые следует заучить наизусть, лишь упоминаются, а вот весь вспомогательный материал (математические выкладки, схемы, рисунки) приводится более подробно. Дайджесты собираются студентом самостоятельно после разъяснений преподавателя в начале курса. От студента требуется ПОДГОТОВИТЬСЯ К ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ ОТВЕТЕ; переписать план ответа на отдельный листок желательно (включается память!), но не обязательно. Подготовка означает не только заучивание всего, что надо заучить, но и готовность развернуть дайджест в виде подробного и полного ответа, раскрыть математические связи в промежуточных выкладках, указать смысл каждого значка, буквы, рисунка, верно назвать все буквы и т.д. План ответа — не догма, а руководство к действию. Да, следование плану навязывает студенту определенную логику ответа, за которой стоят искусство и опыт специалиста (читай — учителя или родителя). Но можно подготовить свой план, следовать своей логике или логике учебника — лишь бы план включал весь материал дайджеста. Дайджест — узаконенная подсказка, где материал целой лекции занимает полстраницы, так что свободное владение дайджестом — уже хороший признак. Дайджест ограничивает и требования преподавателя: за рамки плана ответа его вопросы выходить не должны.

Часть материала нужно изучить самостоятельно, что предполагает подготовку своего плана ответа. **ВНИМАНИЕ!** Это должен быть ПЛАН, А НЕ ТЕКСТ ответа, который просто зачитывается. Чтение заготовленного дома текста совершенно недопустимо! Такая форма работы с учебником возможна при первой проработке материала для себя, но изложение его оценивающему ответ преподавателю требует гораздо более плотной свёртки информации в памяти.

Составление и проработка планов ответа не только готовят студента к будущей профессиональной деятельности, но и разгружают его память за счёт вспомогательного материала, промежуточных математических выкладок и пр., концентрируя внимание на основном. Дайджесты определяют тот объём ответа, которого ожидает преподаватель, причём он вправе требовать глубокого усвоения всего материала дайджеста (в том числе и вывода формул, т.к. запоминать вывод не надо). Разумеется, студент может использовать любой дополнительный к дайджесту материал.

Ясно, что неполный или некачественно проработанный план ответа гарантирует снижение оценки. Это следует из тех простых соображений, что каждый дайджест включает материал примерно одной лекции, т.е. на подготовку и проработку его надо затратить 2-3 часа — труд немалый и непростой, требующий использования всех видов памяти, изучения конспекта лекций и учебников, дополнительной литературы. И если этих часов интенсивной работы не было, дайджест принесёт мало пользы. Качество подготовки, т.е. умение свободно и правильно говорить на МАТЕМАТИЧЕСКОМ ЯЗЫКЕ, будет проверяться в ходе теоретического собеседования в кабинете, на коллоквиумах и на зачете (экзамене).

Фактический материал для части дайджестов не удастся найти в учебниках по той простой причине, что он туда ещё не успел попасть. Это также одна из проблем преподавания, особенно острая из-за быстрого развития современной науки: часть знаний постоянно приходится обновлять и пополнять. Представителям математики и естественных дисциплин — физикам, химикам, биологам — в сравнении с преподавателями общественных и гуманитарных дисциплин приходится работать гораздо меньше, т.к. основная часть их теоретического багажа не устареет никогда: пока существует наша Вселенная, в ней будут верны теорема Лагранжа, законы Ньютона, периодическая система Менделеева, уравнения Максвелла и законы наследственности. Помочь в обновлении знаний призваны научно-популярные журналы «Квант», «Наука и жизнь», «Техника — молодёжи», «Знание — сила», «В мире науки» и другие, оперативно публикующие информацию о новейших достижениях науки и техники. К сожалению, практика показывает, что многие наши студенты и

не подозревают о существовании таких журналов, не говоря уже о регулярном их чтении. Они ещё не знают, что достаточно преподавателю несколько раз не ответить на вопросы любознательных учеников о кривизне пространства, возможности деления на ноль, логических парадоксах и софизмах или возможности путешествия во времени с помощью туннелей в пространстве — и с мечтой об авторитете придётся надолго, если не навсегда, проститься.

Итак, при изучении теоретического материала действуй так.

- а) Серьёзно настройся на ЗАУЧИВАНИЕ важнейшего материала, выделенного преподавателем на лекциях. Используй все виды памяти, не забывая главного: повторение — мать учения, а регулярную работу (по 10 понятий и формул КАЖДЫЙ день) не заменит никакой штурм перед экзаменом.
- б) Учись говорить на ПРАВИЛЬНОМ математическом языке. Заучи, какими буквами обозначаются величины в курсе, как эти буквы пишутся и читаются. Правильно произноси фамилии ученых. Не забывай единицы всех величин, значения ряда констант.
- в) Учись ГРАМОТНО излагать материал. Основное оружие человека — слово. А много ли приходится школьнику говорить на уроках? По подсчетам В. Ф. Шаталова — в лучшем случае 2 минуты в день. И вот этот «молчаливый» школьник поступает в университет. Здесь возможностей может быть еще меньше — лекции, практические и лабораторные занятия могут быть организованы так (хотя это, на мой взгляд, неверно), что за семестр студент вообще ни разу не побеседует с преподавателем. А как такой человек будет работать в школе или вузе, да и вообще среди людей, себе подобных? Поэтому постоянно читай литературу и конспекты лекций (много читающие люди не помнят правил родного языка, но правильно говорят и пишут); внимательно слушай речь преподавателей, стараясь не пропустить ни единого занятия; слушай ответы товарищей и запоминай их ошибки — но самое главное, используй любую возможность потренироваться в изложении материала на ИРС, консультации, практическом (лабораторном) занятии, в лаборатории, на коллоквиуме, для соседа по общежитию, перед зеркалом и т.д и т.п.
- г) Работай РЕГУЛЯРНО. Перед новой лекцией просмотрите материал предыдущей; сразу выясни все непонятное на консультации, в учебнике или у товарищей. Не оставляй подготовку планов ответа и проработку самостоятельного материала, особенно по научно-популярной литературе, на потом: одного дня перед зачетом (экзаменом) всегда не хватает, а проработка таких тем требует длительных поисков в библиотеках многих научно-популярных журналов.

#### 4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Высшая школа отличается от средней не только специализацией подготовки, но главным образом методикой учебной работы, степенью самостоятельности студентов. Преподаватель лишь определенным образом организует познавательную деятельность студентов, само же познание осуществляет САМ СТУДЕНТ.

Самостоятельная работа прежде всего завершает задачи всех других видов учебной работы. **ВНИМАНИЕ! НИКАКИЕ ЗНАНИЯ, НЕ СТАВШИЕ ОБЪЕКТОМ СОБСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НЕ МОГУТ СЧИТАТЬСЯ ПОДЛИННЫМ ДОСТОЯНИЕМ ЧЕЛОВЕКА.** Помимо практической важности самостоятельная работа имеет большое воспитательное значение: она формирует самостоятельность не только как совокупность определенных умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности современного специалиста высшей квалификации.

Однако же, самостоятельная работа часто игнорируется студентами в течение семестра, что совершенно недопустимо. Появляется соблазн сначала "погулять", а потом "поднажать".

**ВНИМАНИЕ!** Эта ситуация является стандартной ловушкой, из-за которой ежегодно несколько человек отчисляются из университета! Дело в том, что объём работы по математическим дисциплинам велик, а число занятий ограничено (см. календарный план), причем по окончании курса ПРЕПОДАВАТЕЛЬ НЕ ОБЯЗАН С ВАМИ РАБОТАТЬ (см. выше). А не сданы домашние, контрольные и индивидуальные работы — учебный план не выполнен, и о сдаче зачета (экзамена) и речи быть не может! Поэтому действуй так:

1. За **НЕСКОЛЬКО** дней до лекции или практического (лабораторного) занятия (не в последний день, т.к. это гарантирует неготовность!) в часы самоподготовки, необходимо прочитать предыдущую лекцию, **РАЗОБРАВШИСЬ** с основными понятиями, теоремами и логической структурой лекции (а не механически, зубря формулировки!).
2. **ЗАГОДЯ** научись решать простейшие базовые задачи, приведенные в лекции. Систематически **ОБЪЯСНЯЙ** себе (товарищу, соседу, зеркалу) каждый свой шаг при решении, больше говори, меньше записывай. То же правило применяй при решении домашних, контрольных и индивидуальных заданий.
3. При подготовке к теоретическому собеседованию (коллоквиуму) дома готовятся ответы на все вопросы, но отвечать каждый студент будет лишь часть их, указанную преподавателем. Подготовка к собеседованию требует нескольких дней! Собеседование идет за столом преподавателя, и студенту нужна лишь чистая бумага. Пользоваться учебником или конспектом здесь запрещено.

Можно, однако, подготовить сжатый **ПЛАН ОТВЕТА** (дайджест), куда включаются промежуточные математические выкладки, рисунки, графики и т.п.: важнейшие формулы, понятия и т.д., которые следует знать наизусть (они выделяются преподавателем на лекции), должны быть указаны в планах ответов **БЕЗ РАСКРЫТИЯ СОДЕРЖАНИЯ**.

Ответ строится в форме связного изложения теоретического материала с помощью планов ответов. В ходе ответа студенты обязаны внимательно слушать друг друга и преподавателя — учиться лучше на чужих ошибках! — но не подсказывать, т.к. оценка за собеседование ставится и в конце его объявляется каждому, существенно влияя на экзаменационную оценку (а в случае подсказки надо эту оценку делить на двоих!). Если один из студентов не прошёл собеседование, то сдающие с ним коллоквиум, ответив на свои вопросы, все же НЕ БУДУТ, как правило, допущены до зачета (экзамена), пока не помогут товарищу подготовиться и пройти собеседование. Это объясняется тем, что на зачет (экзамен) будут выноситься ВСЕ вопросы к собеседованиям, и любому студенту могут попасть как раз те вопросы, которые не были разобраны с преподавателем. На обстоятельное теоретическое собеседование, главная цель которого — дать возможность КАЖДОМУ студенту потренироваться в изложении материала — требуется 15-20 минут на студента. Повторные, на данном занятии, собеседования возможны после сдачи теории всеми остальными студентами; это реально, если надо лишь досдать какую-то малую часть теоретического вопроса. Студенты, по ЛЮБЫМ причинам пропустившие коллоквиум, не сдавшие теорию, не выполнившие индивидуальные задания и не ответившие на дополнительные вопросы — считаются задолжниками и должны восполнить отставание во время вызывных консультаций: ВСЕ пропущенные часы, как правило, должны быть восстановлены.

Как правило, за одну беседу студент должен сдать коллоквиум и/или защитить индивидуальную (контрольную) работу. Это вполне реально, если подготовка была добросовестной: до 15 мин — на теоретическое собеседование, несколько минут — на обоснование выкладок в предъявленных решенных задачах. Но если предварительно не были потрачены часы на подготовку обоснования решения, а главное, теоретического собеседования — ЗАДОЛЖЕННОСТЬ ГАРАНТИРОВАНА! Сдав данный коллоквиум, следует готовиться к следующей беседе (с № 1 — на № 2, и т.д.). По итогам работы в семестре на экзамен могут выноситься три оценки: за теоретические знания, показанные в ходе собеседований; за практические умения и навыки — оценка за ДЗ, ИЗ и КЗ; за добросовестность (оценка учитывает пропуски занятий без уважительных причин, качество подготовки к собеседованию и оформления ответа, своевременность сдачи и т.д.)

Итак, к каждому коллоквиуму нужно: а) ЗАРАНЕЕ ознакомиться с вопросами и подготовить ответы на них; б) подготовиться к защите ДЗ, ИЗ и КЗ; в) подготовиться к теоретическому собеседованию, проработав планы ответов, заучив важнейшие понятия, формулы и т.д.

Коллоквиум сдан, если по каждому вопросу предъявлен план ответа (дайджест), оформлены и защищены ДЗ, ИЗ и КЗ, пройдено теоретическое собеседование и показаны практические умения.

## 5. ПОРЯДОК СДАЧИ ЗАЧЕТА (ЭКЗАМЕНА)

Зачет (экзамен) включает 2 части: собеседование по теоретическому материалу; проверку практических умений и навыков. Вначале у каждого студента проверяется наличие планов ответов и записей ко второй части. При их отсутствии студент может быть не допущен к зачету (экзамену). Проверяется также, соответствуют ли планы ответов по сжатости предлагаемым ниже дайджестам: тексты ответов, конспекты лекций, учебники и т.п. запрещены, а всё, что требовалось заучить, должно быть в памяти, а не на бумаге.

Если у студента не выполнены какие-то домашние работы, имеются задолженности по практическим (лабораторным) занятиям, не сданы контрольные работы — ОН НЕ ВЫПОЛНИЛ УЧЕБНЫЙ ПЛАН И К ЗАЧЕТУ (ЭКЗАМЕНУ) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. Если задолженность невелика (не сдан 1 список понятий, не показано 1 домашнее задание и пр.), то можно договориться ликвидировать её на консультации перед зачетом (экзаменом) или даже в начале зачета (экзамена), пока готовятся первые студенты. Но этого времени мало...

Затем студент получает билет или номер соответствующих теоретического вопроса и практической задачи и готовится БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ планов ответа, записей.

На зачете (экзамене) проверяются: полнота раскрытия теоретического вопроса и свобода владения основными математическими понятиями; качество подготовки вопросов для самостоятельного изучения; качество владения практическими умениями и навыками. Зачет (экзамен) не сдан, если любая из трех оценок неудовлетворительна. Кроме того, итоговая оценка в зачетке учитывает оценки по итогам работы в семестре: за теоретические собеседования; за работу на лекциях; за решение задач. ВНИМАНИЕ! Второй билет даваться, как правило, не будет.





7. Установите соответствие между величинами и их приближёнными значениями:

ВЕЛИЧИНЫ

ПРИБЛИЖЁННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- |                               |         |
|-------------------------------|---------|
| А) Диаметр стакана            | 1) 2 м  |
| Б) Толщина простого карандаша | 2) 8 мм |
| В) Длина кровати              | 3) 48 м |
| Г) Высота телевизора          | 4) 8 см |

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

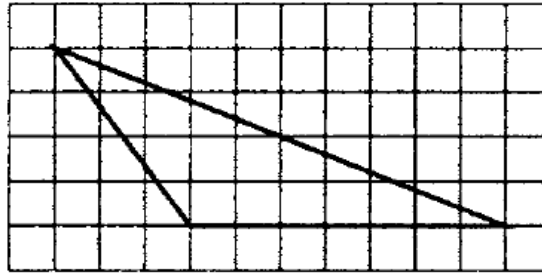
А	Б	В	Г

- 1) 4231                      2) 3412                      3) 3142                      4) 2143                      5) 4213

8. В урне находится 2 белых и 3 чёрных шара. Наугад извлекается 1 шар. Найдите вероятность того, что он будет белым.

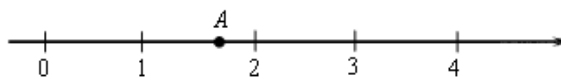
- 1) 0,2                      2) 0,3                      3) 0,4                      4) 0,5                      5) 0,6

9. Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



- 1) 15                      2) 12                      3) 14                      4) 16                      5) 10

10. Какое из чисел отмечено на координатной прямой точкой А?



- 1) 1,5                      2) 2,1                      3) 2                      4) 1,7                      5) 1,9

11. Какой угол (в градусах) описывает минутная стрелка за 18 мин?

- 1) 120                      2) 150                      3) 180                      4) 108                      5) 135

12. Угол при основании равнобедренного треугольника равен 80°. Найдите угол при вершине этого треугольника. Ответ дайте в градусах.

- 1) 20                      2) 25                      3) 30                      4) 40                      5) 45

13. Какова должна быть площадь кабинета высотой 3 м для класса в 20 человек, если на каждого ученика нужно 7,5 м<sup>3</sup> воздуха?

- 1) 50 м<sup>2</sup>                      2) 150 м<sup>2</sup>                      3) 75 м<sup>2</sup>                      4) 60 м<sup>2</sup>                      5) 100 м<sup>2</sup>

14. Найдите наименьшее целое значение  $x$ , удовлетворяющее неравенству  $2x - 1 \geq 3$ .

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4                      5) 5

15. В выборах участвовали два кандидата. Голоса избирателей распределились между ними в отношении 17:8. Сколько процентов голосов получил проигравший?

- 1) 28                      2) 32                      3) 34                      4) 25                      5) 30

16. Найдите высоту равностороннего треугольника со стороной  $\sqrt{12}$ .

- 1) 9                      2) 4                      3) 3                      4) 6                      5) 8

17. Радиус описанной вокруг треугольника окружности можно вычислить по формуле

$$R = \frac{a}{2 \sin \alpha},$$

где  $a$  — любая сторона треугольника,  $\alpha$  — противолежащий этой стороне

угол. Пользуясь этой формулой, найдите радиус описанной вокруг треугольника окружности, если  $a = 14$  и  $\sin \alpha = 0,7$ .

- 1) 7                      2) 8                      3) 9                      4) 10                      5) 14

18. Найдите значение выражения:  $7^{\log_7 3}$ .

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 7                      5) 4

19. Отметьте номера верных утверждений.

- 1) Через любые три точки можно провести прямую.  
2) Существуют треугольники с равными сторонами.  
3) Любой параллелограмм является ромбом.

- 1) 1                      2) 2                      3) 1 и 2                      4) 3                      5) 2 и 3

20. Среднемесячный курс доллара по итогам января 2021 года составил 75,1 руб. Известно также, что 22 января доллар стоил 79,6 руб. Какие из следующих утверждений верны?

1. 22 января 2021 года доллар стоил дороже всего.  
2. Стоимость доллара в течение января 2021 года не опускалась ниже 76 руб.  
3. В январе 2021 года были дни, когда доллар стоил меньше 75,1 руб.

- 1) 1 и 3                      2) 2                      3) 1 и 2                      4) 3                      5) 1

21. В первый день турист прошёл 24 км, а во второй — на 25% меньше, чем в первый. Сколько километров прошёл турист за два дня?

- 1) 18                      2) 25                      3) 32                      4) 36                      5) 42

22. Решите уравнение:  $2^x = 0,5$ .

- 1) 3                      2) 0                      3) -1                      4) 2                      5) -3

23. Найдите значение выражения:  $\sin^2 48^\circ - (1 - \cos^2 48^\circ)$ .

- 1) 0                      2) 0,5                      3) 0,2                      4) 1                      5) 2

24. Найдите значение выражения:  $(16^2 - 6^2) : 5$ .

- 1) 22                      2) 44                      3) 88                      4) 18                      5) 10

25. Найдите  $\cos^3 x + 3$ , если  $\cos x = 0,5$ .

- 1) 3,5                      2) 3,25                      3) 3,275                      4) 3,125                      5) 3

### Примерные тесты для текущего контроля №1

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТА
1. Даны точки $A(0, -2, 3)$ ; $B(2, 4, -1)$ . Найти расстояние между ними.	1) 7; 2) $2\sqrt{2}$ ; 3) 12; 4) $2\sqrt{14}$ ; 5) 8.
2. Перемножить числа $2 - 3i$ ; $-1 + 2i$ .	1) $-2 - 6i$ ; 2) $4 - i$ ; 3) $1 - 5i$ ; 4) $8 - i$ ; 5) $4 + 7i$ .
3. Вычислить $A - 2B$ , где $A = \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ , $B = \begin{bmatrix} 5 & -1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ . В ответе указать сумму всех элементов полученной матрицы.	1) 15; 2) -5; 3) 17; 4) -4; 5) 5.
4. Выяснить, при каком значении $\alpha$ векторы ортогональны: $\vec{a} = (-2, 3, \alpha)$ ; $\vec{b} = (4, -6, -8)$ .	1) $3\frac{1}{4}$ ; 2) -2; 3) 0; 4) -4; 5) 1.
5. Вычислить $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 0 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & -3 \end{vmatrix}$ .	1) 1; 2) 7; 3) -1; 4) -7; 5) 5.
6. Определить тип линии $\frac{(x-2)^2}{9} + \frac{(y+2)^2}{4} = 1$ .	1) парабола; 2) гипербола; 3) окружность; 4) эллипс; 5) пересекающиеся прямые.
7. Вычислить $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 + 5n - 1}{3n^3 - 5n}$ .	1) 0; 2) $\frac{4}{3}$ ; 3) -1; 4) $\infty$ ; 5) $-\frac{1}{3}$ .
8. Вычислить $y'(0)$ , если $y = \frac{x-2}{x+2}$ .	1) $\frac{1}{4}$ ; 2) 1; 3) 0; 4) 4; 5) $-\frac{1}{4}$ .
9. Определить точку минимума функции $y = \frac{x^4}{4} - 2x^3 + \frac{11}{2}$ .	1) 0; 2) $\frac{11}{2}$ ; 3) 1; 4) $-\frac{11}{2}$ ; 5) 6.
10. Вычислить $y^{(3)}(2)$ , если $y = \ln(4x - 4)$ .	1) $\ln 4$ ; 2) 2; 3) $-\frac{1}{4}$ ; 4) -6; 5) 0.
11. Вычислить $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 20}$ .	1) $\arctg(x+2) + C$ ; 2) $\ln(x^2 + 2)$ ; 3) $\frac{1}{4(x+2)^2} + C$ ; 4) $\frac{1}{4} \arctg\left(\frac{x+2}{4}\right) + C$ ; 5) $\frac{1}{16} \arctg\left(\frac{x+2}{16}\right) + C$ .
12. Вычислить $\frac{\partial^3 u(1; 1; 1)}{\partial x \partial y \partial z}$ , если $u = x^2 y^3 z - 2yz + x^4$ .	1) 2; 2) 1; 3) $\frac{5}{4}$ ; 4) 6; 5) 0.
13. Решить задачу Коши $y \ln y dx + x dy = 0$ , если $y(1) = 1$ .	1) $y = 1$ ; 2) $y = x$ ; 3) $y = e$ ; 4) $y = \frac{1}{x}$ ; 5) $y = e - 1$ .
14. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{2n+2}{n(n+2)}$ .	1) сходится условно; 2) сходится абсолютно; 3) расходится; 4) не сходится; 5) иной вид сходимости.
15. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 1}$ .	1) $-\frac{\pi}{2}$ ; 2) $\frac{\pi}{4}$ ; 3) $\pi$ ; 4) $\frac{\pi}{2}$ ; 5) $-\frac{\pi}{4}$ .

## Примерные тесты для текущего контроля №2

1. Теория вероятностей изучает математические объекты (указать).
  - а) аксиомы теории вероятностей;
  - б) случайные события и случайные величины;
  - в) вероятностное пространство;
  - г) законы выбора.
2. Понятие случайного события (указать).
  - а) результат испытания;
  - б) комплекс условий;
  - в) всякий исход, который может произойти или не произойти в зависимости от случая;
  - г) неизвестный исход
3. Суть классического определения вероятности случайного события (указать).
  - а) отношение числа благоприятных исходов к числу всех равновозможных исходов, составляющих полную группу событий;
  - б) отношение числа успехов к числу испытаний;
  - в) относительное число успехов в эксперименте;
  - г) степень уверенности в благоприятном исходе.
4. Различие между классическим и статистическим определением вероятности события (указать)
  - а) в классическом определении рассматриваются события, а в статистическом исходы;
  - б) в классическом определении исходной схемой является полная группа равновозможных исходов, а в статистическом – схема независимых испытаний на практике;
  - в) классическое определение имеет дело с частотой, а статистическое с устойчивостью события;
  - г) определения практически не отличаются.
5. Основные свойства вероятностей (указать).
  - а)  $0 \leq P(A) \leq 1$ ;  $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ ;  $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ ;
  - б)  $0 \leq P(A) < 1$ ,  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ ,  $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ ;
  - в)  $0 < P(A) \leq 1$ ,  $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ ,  $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ ;
  - г)  $0 \leq P(A) \leq 1$ ,  $P(A \cup B) \leq P(A) + P(B)$ ,  $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ .
6. Указать, какое событие называют невозможным
  - а) событие, вероятность которого равна нулю;
  - б) событие, которое не происходит;
  - в) исход, который никогда не наступает при осуществлении данного эксперимента;
  - г) событие, которое не имеет нужного исхода.
7. События называются независимыми, если (указать)
  - а) они не зависят друг от друга;
  - б) их условные вероятности можно перемножить;
  - в) вероятность наступления одного события не зависит от наступления другого события;

г) они не совместны.

8. Полная группа событий (указать)

- а) это объединение несовместных и независимых событий;
- б) это объединение попарно несовместных событий;
- в) события, объединение которых есть достоверное событие;
- г) события образуют полную группу, если они попарно несовместны, а их объединение есть достоверное событие.

9. На восьми карточках написаны буквы А, А, Д, Е, И, К, М, Я. Найти вероятность, что случайным образом расположенные карточки составят слово АКАДЕМИЯ

- а)  $\frac{1}{1023}$ ; б)  $\frac{1}{217}$ ; в)  $\frac{3}{8932}$ ; г)  $\frac{1}{20160}$

10. Случайная величина (указать)

- а) величина, которая принимает любое значение;
- б) величина, которая в зависимости от случая может принять то или иное значение, неизвестно заранее, какое именно;
- в) переменная величина, зависящая от вероятности;
- г) числовая функция от некоторой переменной.

11. Смысл функции распределения случайной величины (указать)

- а) функция рассеяния случайной величины  $F(x) = F(X)$ ;  $X \in (-\infty, +\infty)$ ;
- б) вероятность, что случайная величина примет значение меньше заданного числа:  $F(x) = P\{X < x\}$   $x \in (-\infty, +\infty)$ ;
- в) функция случайной величины;
- г) распределение случайной величины на числовой оси  $F(x)$ .

12. Указать, для каких случайных величин имеет смысл плотность распределения.

- а) для дискретных случайных величин;
- б) для зависимых случайных величин;
- в) для независимых случайных величин;
- г) для непрерывных случайных величин.

13. Задана плотность распределения случайной величины

$$p(x) = \begin{cases} 1 - |x|, & x \in [-1, +1] \\ 0, & x \notin [-1, +1] \end{cases}$$

Тогда вероятность попадания случайной величины в интервал  $[-0,5; +0,5]$  равна

- а) 0,5; б) 1,0; в) 0,75; г) 0,8.

14. Под математическим ожиданием случайной величины понимают

- а) числовую характеристику функции распределения;
- б) числовую величину, характеризующую рассеяние случайной величины;
- в) числовую характеристику положения случайной величины, определяемую через операцию взвешенного суммирования (осреднения);
- г) величину, совпадающую с наиболее вероятным значением.

15. Генеральная совокупность – это (указать):

- а) совокупность анализируемых объектов;

- б) все множество однородных объектов, подлежащих статистическому изучению на основе случайного эксперимента;
- в) множество наблюдений за объектом;
- г) совокупность совместно изучаемых разнообразных объектов.

16. Вариационный ряд – это (указать правильный ответ)

- а) ряд из наблюдений;
- б) упорядоченная совокупность наблюдений;
- в) упорядоченная совокупность вариант признака с учетом их частоты;
- г) ранжированный ряд наблюдений.

17. Понятие точечной оценки параметра (числовой характеристики генеральной совокупности: средней, дисперсии и т.п.):

- а) точечная оценка параметра есть точка для оценки параметра;
- б) точечная оценка параметра есть точка на числовой оси;
- в) точечная оценка параметра есть числовая функция от результатов наблюдений, значение которой ближе всего к неизвестному параметру;
- г) это есть выборочная характеристика на основе наблюдений.

18. Имеется ряд наблюдений: 2; 5; 3; 4; 6; 4 .Определить несмещенную оценку дисперсии.

- а) 1; б) 1,5; в) 2,0; г) 1,75

19. Суть интервальной оценки параметра для числовых характеристик генерального распределения:

- а) это есть доверительный интервал – интервал со случайными границами, в котором с заданной доверительной вероятностью находится неизвестный параметр;
- б) это интервал, куда попадает точечная оценка;
- в) это интервал, который включает случайный параметр с заданной вероятностью;
- г) это точечная оценка интервала для оцениваемого параметра.

20. При параметрическом выводе проверяется (указать):

- а) гипотеза о соответствии эмпирической функции распределения с теоретической функцией распределения;
- б) гипотеза с утверждением о параметрах или числовых характеристиках генерального распределения;
- в) гипотеза о соответствии выборочных параметров и функции распределения теоретическим параметрам;
- г) статистический вывод и суждение о функции распределения.

#### Критерии оценки:

Критерии	Оценка, уровень
Даны правильные ответы в диапазоне 85–100%	«отлично», повышенный уровень
Даны правильные ответы в диапазоне 76–84%	«хорошо», пороговый уровень
Даны правильные ответы в диапазоне 61–75%	«удовлетворительно», пороговый уровень
Даны правильные ответы в диапазоне <61%	«неудовлетворительно», уровень не сформирован

## Комплект разноуровневых задач/заданий

### Задачи репродуктивного уровня

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ , найти  $2A + B$ ,  $AB$ ,  $A \cdot B$ ;

Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$  и  $B = (2 \ 4 \ 1)$ .

2. Вычислить определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ .

3. Проверьте систему на совместность  $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + 11x_2 + 12x_3 + 25x_4 + 22x_5 = 4 \end{cases}$

4. Задано общее уравнение прямой  $x - y + 1 = 0$ . Найти уравнение этой прямой в отрезках.

5. Вычислите пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{2x}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} mx}{\sin nx}; \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{\pi - 4x}$$

6. Вычислите частные производные первого порядка для функции нескольких переменных

$$z = \frac{x^2}{y} + \frac{y}{x^2}, \quad z = \ln(x^2 + y^2), \quad z = \frac{xy}{x+y}, \quad u = e^{xyz}(x^2 + y^2 + z^2), \quad u = e^{x/y} + e^{-z/y}$$

7. Вычислите интегралы

$$\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2+1}}; \int \frac{\sqrt{x} + \ln x}{x} dx; \int \frac{xdx}{2x^2+3}; \int \frac{x^3 dx}{1+x^8}; \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^6+1}}$$

8. Вычислите интегралы

$$\int_0^1 \frac{xdx}{(x^2+1)^2}, \int_0^\pi x \sin 2x dx, \int_0^1 x e^{-x} dx, \int_0^{\pi/2} x \sin x dx, \int_1^e \ln x dx$$

9. Найдите сумму ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ ;

10. Исследуйте ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+6}{100n-1}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n}{10n-1}$ .

11. В аналитическом отделе фирмы 7 менеджеров и 13 финансистов. Для выполнения задания случайным образом из списка выбирают 3 человек. Найти вероятность того, что менеджеров среди них будет:

а) ровно два;

б) не менее одного.



12. Вероятность того, что в страховую компанию в течение года обратится с иском о возмещении ущерба первый клиент, равна  $17/100$ . Для второго клиента вероятность такого обращения равна  $22/100$ . Для третьего клиента –  $12/100$ . Найти вероятность того, что в течение года в страховую компанию обратится хотя бы один клиент, если обращения клиентов – события независимые.

13. В консультационной фирме 23% сотрудников получают высокую заработную плату. Известно также, что женщины составляют 42% сотрудников фирмы, при этом 6,6% сотрудников – женщины, получающие высокую заработную плату. Можно ли утверждать, что в консультационной фирме существует дискриминация женщин в оплате труда? Ответ объяснить, сформулировав решение задачи в терминах теории вероятности.

14. В брокерской компании, в которой 32% составляют сотрудники первого отдела, 27% - второго, остальные третьего, результаты работы оцениваются по отдаче с каждого инвестированного сотрудником рубля (высокая или низкая). Анализ последнего месяца работы показал, что низкую отдачу имеют 2,2% сотрудников первого отдела, 1,2% - второго и 1,7% - третьего отдела. Какова вероятность того, что случайно выбранный сотрудник компании за последний месяц показал высокую отдачу? Если сотрудник показал низкую отдачу, то в каком отделе, скорее всего, он работает?

15. В рамках маркетингового исследования нового товара компания - производитель проверяет спрос на него по результатам отзывов случайно выбранных потенциальных покупателей. Для определенного товара известно, что вероятность его возможного успеха на рынке составит 0,77, если товар действительно удачный, и 0,17, если он неудачен. Из прошлого опыта известно, что новый товар может иметь успех на рынке с вероятностью 0,60. Если новый товар прошел выборочную проверку, и ее результаты указали на возможный его успех, то чему равна вероятность того, что это действительно так?

16. Торговый агент в среднем контактирует с 4 потенциальными покупателями в день. Из опыта ему известно, что вероятность того, что потенциальный покупатель совершит покупку, равна 0,32. Составить закон распределения ежедневного числа продаж для агента. Найти числовые характеристики этого распределения. Чему равна вероятность того, что у агента будет хотя бы 2 продажи в течение дня?

17. Дискретная случайная величина  $X$  с математическим ожиданием  $M(X) = 5,6$  задана рядом распределения

$x_i$	-8	0	8	20
$p_i$	$p_1$	0,4	$p_3$	0,2

- а) Найти  $p_1$  и  $p_3$ ;
- б) построить многоугольник распределения;
- в) построить интегральную функцию распределения  $F(X)$  и ее график;
- г) вычислить дисперсию  $D(X)$ ; пояснить, как можно интерпретировать ее значение.

18. В нормально распределенной совокупности 17% значений случайной величины  $X$  меньше 13 и 47% значений случайной величины  $X$  больше 19. Найти параметры этой совокупности.

19. Случайная величина имеет биномиальное распределение с математическим ожиданием  $M(X) = 3$  и дисперсией  $D(X) = 1,2$ . Найти  $P(X \geq 2)$ .

20. Объем дневной выручки в пяти торговых точках (в тыс. у.е.) составил: 12, 17, 22, 19,  $x_5$ . Учитывая, что  $\bar{X} = 18$ , найти выборочную дисперсию  $s^2$ .

### Задачи реконструктивного уровня

1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ , найти  $A^{-1}$ .

2. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ , найти  $A^{-1}$ .

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

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

4. Дано общее уравнение прямой  $12x - 5y - 65 = 0$ . Требуется написать различные типы уравнений этой прямой.

5. Определить угол между прямыми:  $y = -3x + 7$ ;  $y = 2x + 1$ .

6. Найти координаты центра и радиус окружности, если ее уравнение задано в виде:  $2x^2 + 2y^2 - 8x + 5y - 4 = 0$ .

7. Привести к каноническому виду уравнение прямой, заданное в виде:

$$\begin{cases} 2x + 3y - 16z - 7 = 0 \\ 3x + y - 17z = 0 \end{cases}$$

8. Вычислите пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1-x} - 1}{x}; \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^4 - a^4}{x^3 - a^3}; \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}; \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}}{\sqrt{x + 2}}$$

9. Исследовать на максимум и минимум функции

$$f(x) = x^3; f(x) = \sqrt[3]{x}; y = |x|; y = 3\sqrt{x^2 - x^2}; y = x\sqrt{2 - x^2}$$

10. Вычислите интегралы

$$\int \frac{1}{x^3 + 8} dx; \int \frac{x^3 - 1}{4x^3 - 1} dx; \int \sin^2 \frac{x}{2} dx; \int \sin^3 x \cos^3 x dx; \int \sqrt{a^2 - x^2} dx$$

11. Найдите решение дифференциального уравнения

$$(xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0; xyu' = 1 - x^2;$$

$$y'tgx - y = a; (x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0, y(0) = 1$$

12. Исследуйте ряд на абсолютную и условную сходимость

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

13. Отдел менеджмента одного из предприятий разрабатывает новую стратегию выпуска продукции. Известно, что при определенном технологическом процессе 77% всей продукции предприятия – высшего сорта, а всего производится 220 изделий. Стратегия, разработанная отделом менеджмента, основана на том, что предприятие будет рентабельным, если выпуск продукции высшего сорта будет составлять не менее 170 изделий. Оценить критически новую стратегию выпуска продукции (определив наивероятнейшее число изделий высшего сорта из 220 изделий и вероятность этого события).

14. Прибыль от реализации инноваций в течение месяца описывается следующей функцией плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{где } -\infty < x \leq 0, \\ kx, & \text{где } 0 < x \leq 12 \\ 0, & \text{где } 12 < x \leq \infty \end{cases}$$

Найти: а) параметр  $k$ ;

б) среднюю ожидаемую прибыль;

в) интегральную функцию распределения  $F(x)$  и ее график;

г) вероятность того, что прибыль от реализации инноваций составит не меньше чем 8.

15. Сумма всех вкладов в некотором банке составляет  $4 \cdot 10^8$  руб., а вероятность того, что случайно выбранный вклад не превышает  $3 \cdot 10^6$  руб., равна 0,8. Каково число вкладчиков данного банка?

16. В среднем за час автомойку посещает 6 клиентов. Найти вероятность того, что за два часа автомойку посетят не менее 10 клиентов, и вероятность того, что в течение как минимум 10 минут на автомойке не будет ни одного клиента. Число посетителей за час распределено по закону Пуассона, а время ожидания клиента распределено по показательному закону.

17. Инспектор центрального таможенного поста обнаруживает нарушения в проведении процедуры растаможки грузов у проверяемой транспортно-логистической компании с вероятностью 0,9. Найти вероятность того, что среди четырех компаний-нарушителей будет выявлено больше половины.

### Задачи творческого уровня

1. Решите матричное уравнение  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

2. Решите матричное уравнение  $X \cdot \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

3. Даны вершины треугольника  $A(0; 1)$ ,  $B(6; 5)$ ,  $C(12; -1)$ . Найти уравнение высоты, проведенной из вершины  $C$ .

4. На параболе  $y^2 = 8x$  найти точку, расстояние которой от директрисы равно 4.

5. Даны вершины тетраэдра  $A(0; 1; 0)$ ,  $B(6; 0; 5)$ ,  $C(0; 12; -1)$ ,  $D(5; 7; 8)$ . Составьте уравнения всех граней, ребер тетраэдра. Вычислите длину высоты, опущенной из вершины  $A$ . Вычислите объем тетраэдра.

6. Доказать, что последовательность  $\{x_n\} = \frac{n}{2n+1}$  монотонная возрастающая.

7. Исследовать функцию  $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$  и построить ее график.

8. Объем продаж ноутбуков задается следующей функцией времени  $V(t) = 5000 + 1000t - 100t^2$ , где  $t$  - время измеряется в месяцах,  $V$  - количество ноутбуков, проданных за месяц. Найдите скорость изменения объемов продаж в произвольный период времени.

9. Предположим, что издержки получения питьевой воды заданы формулой  $C = \frac{10000}{p} - 100$ ,  $p$  - процентное содержание загрязняющих воду примесей. Найти скорость изменения издержек производства, если примеси составляют 5%.

10. Найдите предельную выручку для функции  $R(x) = 2x - 0,01x^2$

11. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:  $y = \operatorname{tg}x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{3}$

12. Определите объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигур, ограниченных линиями  $y^2 = 9x$ ,  $y = 3x$

13. Уравнение спроса на некоторый товар имеет вид  $p = 112 - x^2$ . Найти выигрыш потребителей, если равновесная цена равна 90.

14. Напишите разложения в степенной ряд следующих функций

$$\ln \frac{1+x}{1-x}; e^{-x^2}; \frac{x^{10}}{1-x}; \frac{x}{1+x-2x^2}; \frac{x}{(1-x)(1-x^2)}.$$

15. В процессе исследования среднедушевого дохода (в руб.) обследовано 100 семей. Выявлены оценки:  $\bar{x} = 1700$ ;  $s = 220$ . В предположении о нормальном законе:

а) найти долю семей, чей среднедушевой доход находится в пределах от 1200 до 1800;

б) выяснить при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  можно ли считать 1800 руб. нормативом среднедушевого дохода (проверить гипотезу  $H_0: a = 1800$  против конкурирующей гипотезы  $H_1: a \neq 1800$ ;

в) построить доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания  $a$  и дисперсии  $\sigma^2$  (принять  $\gamma = 0,95$ ).

16. По данным 16 сотрудников фирмы, где работает 220 человек, среднемесячная заработная плата составила 320 у.е., при  $s = 72$  у.е. Какая минимальная сумма должна быть на счету фирмы, чтобы с вероятностью 0,99 гарантировать выдачу заработной платы всем сотрудникам?

17. С целью размещения рекламы опрошено 420 телезрителей, из которых данную передачу смотрят 170 человек. С доверительной вероятностью 0,95 найти долю телезрителей, охваченных рекламой в лучшем случае. Случайны ли результаты опроса, если согласно статистике доля телезрителей, охваченных рекламой, составляет 0,43 при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ?

18. Из партии объемом 500 однородных товаров для проверки во время прохождения таможенного досмотра по схеме случайной бесповторной выборки отобрано 70 товаров, среди которых оказалось 56 задекларированных. Найти вероятность того, что доля незадекларированных товаров во всей партии отличается от полученной доли в выборке не более чем на 0,02 (по абсолютной величине), а также границы, в которых с надежностью 0,96 заключена доля незадекларированных товаров во всей партии.

**Критерии оценки:**

Критерии	Оценка, уровень
Выполнены задания репродуктивного, реконструктивного и творческого уровня.	«отлично», повышенный уровень
Выполнены задания репродуктивного, реконструктивного и некоторые задания творческого уровня.	«хорошо», пороговый уровень
Выполнены задания лишь репродуктивного и реконструктивного уровня.	«удовлетворительно», пороговый уровень
Выполнены задания репродуктивного уровня или задания вовсе не выполнены.	«неудовлетворительно», уровень не сформирован

**Контрольные работы****Контрольная работа №1****по разделу «Основы алгебры и аналитической геометрии»****Вариант 1.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & 4 \\ 0 & 3 & 8 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 3 \\ -1 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 8 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + 4y + z = 4, \\ 3x + 6y + 2z = 4, \\ 4x - y - 3z = 1. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(1,0,2)$ ,  $\vec{b}(-1,2,5)$ ,  $\vec{c}(0,3,2)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(-1,-3)$ ,  $B(5,-2)$ ,  $C(1,4)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $5x^2 + 2y^2 + 20x + 20y - 10 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(1,3,6)$ ,  $B(2,2,1)$ ,  $C(-1,0,1)$ ,  $D(-4,6,-3)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Вариант 2.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 4 \\ 0 & 3 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 4 & -6 \\ -1 & 2 & -2 \\ 3 & 6 & 4 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 7 \\ 1 & 5 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 2, \\ x + 2y - 5z = 0, \\ -x + 3y + 2z = -2. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-1,0,-2)$ ,  $\vec{b}(-1,2,-5)$ ,  $\vec{c}(0,-3,2)$ , найдите:
  - a. скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - b. векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - c. смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-2,-4)$ ,  $B(-4,-8)$ ,  $C(0,1)$ , найдите:
  - a. уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - b. расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $x^2 - y^2 + 6x - 14y - 6 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(-4,2,6)$ ,  $B(2,-3,0)$ ,  $C(-10,5,8)$ ,  $D(-5,2,-4)$ . Найдите:
  - a. уравнение ребра  $AD$ ;
  - b. уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - c. расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

### Вариант 3.

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 4 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & 2 & -2 \\ 5 & 6 & -5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 7 \\ 1 & 5 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x - 2y - z = 2, \\ 3x - 6y - 3z = 6, \\ 5x + 2y - 5z = 10. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(0,1,-3)$ ,  $\vec{b}(0,3,-4)$ ,  $\vec{c}(1,-2,3)$ , найдите:
  - a. скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - b. векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - c. смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(0,4)$ ,  $B(8,2)$ ,  $C(6,4)$ , найдите:
  - a. уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - b. расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $7x^2 - 5y^2 + 14x - 20y + 22 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(7,2,4)$ ,  $B(7,-1,-2)$ ,  $C(3,3,1)$ ,  $D(-4,2,1)$ . Найдите:
  - a. уравнение ребра  $AD$ ;
  - b. уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - c. расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

### Вариант 4.

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ -1 & 7 & 4 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & -4 & -2 \\ 5 & 0 & 5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} -x + 3y + 5z = 1, \\ 3x + y + 3z = 2, \\ 5x + 3y - z = -3. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(1, 2, -2)$ ,  $\vec{b}(1, 4, -3)$ ,  $\vec{c}(2, -1, 4)$ , найдите:
- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-3, 1)$ ,  $B(5, -2)$ ,  $C(1, 4)$ , найдите:
- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $4x^2 + 3y^2 + 18x + 15 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(2, 1, 4)$ ,  $B(-1, 5, -2)$ ,  $C(-7, -3, 2)$ ,  $D(-6, -3, 6)$ . Найдите:
- уравнение ребра  $AD$ ;
  - уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 5.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 4 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x + y - 4z = 0, \\ 3x + 2y - 3z = 1, \\ 2x + 5z = 1. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(2, 3, -1)$ ,  $\vec{b}(2, 5, -2)$ ,  $\vec{c}(3, 0, 5)$ , найдите:
- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(1, 3)$ ,  $B(-1, 2)$ ,  $C(3, -4)$ , найдите:
- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $5x^2 - 4y^2 + 16y - 36 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(-1, -5, 2)$ ,  $B(-6, 0, -3)$ ,  $C(3, 6, -3)$ ,  $D(-10, 6, 7)$ . Найдите:
- уравнение ребра  $AD$ ;
  - уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 6.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 8 & 4 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ -1 & 4 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 6 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x + 2y - 5z = 0, \\ 2x - 3y + 4z = 3, \\ x + 2y - z = 2. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(3, 4, 0)$ ,  $\vec{b}(3, 6, -3)$ ,  $\vec{c}(4, 1, 6)$ , найдите:
- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-2, 0)$ ,  $B(2, 4)$ ,  $C(4, 0)$ , найдите:
- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $9x^2 + 4y^2 + 30x - 12y - 2 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(0, -1, -1)$ ,  $B(-2, 3, 5)$ ,  $C(1, -5, -9)$ ,  $D(-1, -6, 3)$ . Найдите:
- уравнение ребра  $AD$ ;
  - уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 7.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -1 & 7 & 4 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ -1 & 0 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 5, \\ x + 4y - 2z = 3, \\ 8x + 5y - 3z = 1. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(4, 5, 1)$ ,  $\vec{b}(4, 7, -2)$ ,  $\vec{c}(5, 2, 7)$ , найдите:
- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(8, 4)$ ,  $B(-2, 5)$ ,  $C(4, -1)$ , найдите:
- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $y^2 - 2x + 4y + 2 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(5, 2, 0)$ ,  $B(-2, 5, 0)$ ,  $C(1, 2, 4)$ ,  $D(-1, 1, 1)$ . Найдите:
- уравнение ребра  $AD$ ;
  - уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 8.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ -1 & 0 & -1 \\ -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера



$$\begin{cases} x + 2y + z = 8, \\ 3x + 2y + z = 10, \\ 4x + 3y - 2z = 4. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-4, -5, 1)$ ,  $\vec{b}(-4, -7, -2)$ ,  $\vec{c}(-5, 2, -7)$ , найдите:
  - a. скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - b. векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - c. смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-4, 0)$ ,  $B(-1, 4)$ ,  $C(3, 1)$ , найдите:
  - a. уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - b. расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $x^2 + y^2 + 6x - 4y + 12 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(2, -1, -2)$ ,  $B(1, 2, 1)$ ,  $C(5, 0, 6)$ ,  $D(-10, 9, -7)$ . Найдите:
  - a. уравнение ребра  $AD$ ;
  - b. уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - c. расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 9.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 4 \\ 8 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & 0 & -1 \\ 2 & 7 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -6 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2, \\ 4x + 3y + 2z = 16, \\ 2x - 3y + z = 17. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-3, -4, 1)$ ,  $\vec{b}(-3, -5, -2)$ ,  $\vec{c}(-4, 2, -6)$ , найдите:
  - a. скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - b. векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - c. смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-1, -2)$ ,  $B(3, 4)$ ,  $C(-3, 6)$ , найдите:
  - a. уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - b. расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $x^2 + y^2 - 2x - 20 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(-2, 0, -4)$ ,  $B(-1, 7, 1)$ ,  $C(4, -8, -4)$ ,  $D(1, -4, 6)$ . Найдите:
  - a. уравнение ребра  $AD$ ;
  - b. уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - c. расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 10.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 4 \\ 8 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & 2 & -1 \\ 2 & 7 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -6 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x + y - z = 1, \\ x + 2y + z = 0, \\ 2x - 2z = 4. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-3, -3, 1)$ ,  $\vec{b}(-3, -4, -2)$ ,  $\vec{c}(-4, 2, -5)$ , найдите:
- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(2, 2)$ ,  $B(6, -4)$ ,  $C(2, -4)$ , найдите:
- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(14, 4, 5)$ ,  $B(-5, -3, 2)$ ,  $C(-2, -6, -3)$ ,  $D(-2, 2, -1)$ . Найдите:
- уравнение ребра  $AD$ ;
  - уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 11.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & -2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -6 \\ -1 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -6 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x + y + 2z = 1, \\ -x + 4y + 4z = 0, \\ 8x + 2y + z = 4. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(1, 0, 2)$ ,  $\vec{b}(-1, 2, 5)$ ,  $\vec{c}(0, 3, 2)$ , найдите:
- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-1, -3)$ ,  $B(5, -2)$ ,  $C(1, 4)$ , найдите:
- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $5x^2 + 2y^2 + 20x + 20y - 10 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(1, 3, 6)$ ,  $B(2, 2, 1)$ ,  $C(-1, 0, 1)$ ,  $D(-4, 6, -3)$ . Найдите:
- уравнение ребра  $AD$ ;
  - уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 12.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & -3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -4 & -6 \\ -1 & 2 & -2 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 0 \\ 1 & -5 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} -x + 3y + 5z = 2, \\ 3x + y + 3z = 0, \\ 5x + 3y - 3z = -2. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-1,0,-2)$ ,  $\vec{b}(-1,2,-5)$ ,  $\vec{c}(0,-3,2)$ , найдите:
  - a. скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - b. векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - c. смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-2,-4)$ ,  $B(-4,-8)$ ,  $C(0,1)$ , найдите:
  - a. уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - b. расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $x^2 - y^2 + 6x - 14y - 6 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(-4,2,6)$ ,  $B(2,-3,0)$ ,  $C(-10,5,8)$ ,  $D(-5,2,-4)$ . Найдите:
  - a. уравнение ребра  $AD$ ;
  - b. уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - c. расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

### **Вариант 13.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & -1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & 0 & -2 \\ 0 & 6 & -5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} -x + 3y + 5z = 1, \\ 3x + y + 3z = 2, \\ 5x + 3y - z = -3. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(0,1,-3)$ ,  $\vec{b}(0,3,-4)$ ,  $\vec{c}(1,-2,3)$ , найдите:
  - a. скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - b. векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - c. смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(0,4)$ ,  $B(8,2)$ ,  $C(6,4)$ , найдите:
  - a. уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - b. расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $7x^2 - 5y^2 + 14x - 20y + 22 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(7,2,4)$ ,  $B(7,-1,-2)$ ,  $C(3,3,1)$ ,  $D(-4,2,1)$ . Найдите:
  - a. уравнение ребра  $AD$ ;
  - b. уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - c. расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

### **Вариант 14.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & -6 \\ -1 & -4 & -2 \\ 5 & 3 & 5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x + y + z = 1, \\ x - y + 2z = -5, \\ 4x + y + 4z = -2. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(1, 2, -2)$ ,  $\vec{b}(1, 4, -3)$ ,  $\vec{c}(2, -1, 4)$ , найдите:
  - a. скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - b. векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - c. смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-3, 1)$ ,  $B(5, -2)$ ,  $C(1, 4)$ , найдите:
  - a. уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - b. расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $4x^2 + 3y^2 + 18x + 15 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(2, 1, 4)$ ,  $B(-1, 5, -2)$ ,  $C(-7, -3, 2)$ ,  $D(-6, -3, 6)$ . Найдите:
  - a. уравнение ребра  $AD$ ;
  - b. уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - c. расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Вариант 15.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 3 & -1 & 1 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 \\ -1 & 3 & -2 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x - y + 4z = 15, \\ 3x - y + z = 8, \\ -2x + y + z = 0. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(2, 3, -1)$ ,  $\vec{b}(2, 5, -2)$ ,  $\vec{c}(3, 0, 5)$ , найдите:
  - a. скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - b. векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - c. смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(1, 3)$ ,  $B(-1, 2)$ ,  $C(3, -4)$ , найдите:
  - a. уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - b. расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $5x^2 - 4y^2 + 16y - 36 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(-1, -5, 2)$ ,  $B(-6, 0, -3)$ ,  $C(3, 6, -3)$ ,  $D(-10, 6, 7)$ . Найдите:
  - a. уравнение ребра  $AD$ ;
  - b. уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - c. расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Вариант 16.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 1 & 4 & -2 \\ 8 & 5 & -3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ -1 & 5 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -6 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 5, \\ x + 4y - 2z = 3, \\ 8x + 5y - 3z = 1. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(3, 4, 0)$ ,  $\vec{b}(3, 6, -3)$ ,  $\vec{c}(4, 1, 6)$ , найдите:
- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(-2, 0)$ ,  $B(2, 4)$ ,  $C(4, 0)$ , найдите:
- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $9x^2 + 4y^2 + 30x - 12y - 2 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(0, -1, -1)$ ,  $B(-2, 3, 5)$ ,  $C(1, -5, -9)$ ,  $D(-1, -6, 3)$ . Найдите:
- уравнение ребра  $AD$ ;
  - уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 17.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & -2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ -4 & 3 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -8 \\ 3 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x + 2y + z = 8, \\ 3x + 2y + z = 10, \\ 4x + 3y - 2z = 4. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(4, 5, 1)$ ,  $\vec{b}(4, 7, -2)$ ,  $\vec{c}(5, 2, 7)$ , найдите:
- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
  - векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$
4. На плоскости заданы три точки  $A(8, 4)$ ,  $B(-2, 5)$ ,  $C(4, -1)$ , найдите:
- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
  - расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .
5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $y^2 - 2x + 4y + 2 = 0$ .
6. Даны вершины тетраэдра  $A(5, 2, 0)$ ,  $B(-2, 5, 0)$ ,  $C(1, 2, 4)$ ,  $D(-1, 1, 1)$ . Найдите:
- уравнение ребра  $AD$ ;
  - уравнение плоскости  $ABC$ ;
  - расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

#### **Вариант 18.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 6 \\ -1 & 3 & -1 \\ -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2, \\ 4x + 3y + 2z = 16, \\ 2x - 3y + z = 17. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-4, -5, 1)$ ,  $\vec{b}(-4, -7, -2)$ ,  $\vec{c}(-5, 2, -7)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(-4, 0)$ ,  $B(-1, 4)$ ,  $C(3, 1)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $x^2 + y^2 + 6x - 4y + 12 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(2, -1, -2)$ ,  $B(1, 2, 1)$ ,  $C(5, 0, 6)$ ,  $D(-10, 9, -7)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

### Вариант 19.

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -6 \\ -1 & 0 & -1 \\ 2 & 5 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -6 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x + y - z = 1, \\ x + 2y + z = 0, \\ 2x - 2z = 4. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-3, -4, 1)$ ,  $\vec{b}(-3, -5, -2)$ ,  $\vec{c}(-4, 2, -6)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(-1, -2)$ ,  $B(3, 4)$ ,  $C(-3, 6)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $x^2 + y^2 - 2x - 20 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(-2, 0, -4)$ ,  $B(-1, 7, 1)$ ,  $C(4, -8, -4)$ ,  $D(1, -4, 6)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Вариант 20.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 8 & 4 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ -1 & 4 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 6 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x + 2y - 5z = -2, \\ 2x - 3y + 4z = -3, \\ x + 2y - z = 2. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-3, -3, 1)$ ,  $\vec{b}(-3, -4, -2)$ ,  $\vec{c}(-4, 2, -5)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(2, 2)$ ,  $B(6, -4)$ ,  $C(2, -4)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(14, 4, 5)$ ,  $B(-5, -3, 2)$ ,  $C(-2, -6, -3)$ ,  $D(-2, 2, -1)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Вариант 21.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -1 & 7 & 4 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ -1 & 0 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 2, \\ x + 4y - 2z = -3, \\ 8x + 5y - 3z = -1. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(1, 0, 2)$ ,  $\vec{b}(-1, 2, 5)$ ,  $\vec{c}(0, 3, 2)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(-1, -3)$ ,  $B(5, -2)$ ,  $C(1, 4)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $5x^2 + 2y^2 + 20x + 20y - 10 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(1, 3, 6)$ ,  $B(2, 2, 1)$ ,  $C(-1, 0, 1)$ ,  $D(-4, 6, -3)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Вариант 22.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ -1 & 0 & -1 \\ -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x + 2y + z = 3, \\ 3x + 2y + z = 10, \\ 4x + 3y - 2z = 4. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(-1,0,-2)$ ,  $\vec{b}(-1,2,-5)$ ,  $\vec{c}(0,-3,2)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(-2,-4)$ ,  $B(-4,-8)$ ,  $C(0,1)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $x^2 - y^2 + 6x - 14y - 6 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(-4,2,6)$ ,  $B(2,-3,0)$ ,  $C(-10,5,8)$ ,  $D(-5,2,-4)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Вариант 23.**

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 4 \\ 8 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & 0 & -1 \\ 2 & 7 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ -6 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2, \\ 4x + 3y + 2z = 1, \\ 2x - 3y + z = -4. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(0,1,-3)$ ,  $\vec{b}(0,3,-4)$ ,  $\vec{c}(1,-2,3)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(0,4)$ ,  $B(8,2)$ ,  $C(6,4)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $7x^2 - 5y^2 + 14x - 20y + 22 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(7,2,4)$ ,  $B(7,-1,-2)$ ,  $C(3,3,1)$ ,  $D(-4,2,1)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .



**Вариант 24.**

1. Даны матрицы A и B, найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 4 \\ 8 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & 2 & -1 \\ 2 & 7 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -6 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x + y - z = 1, \\ x + 2y + z = 0, \\ 2x - 2z = 4. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(1, 2, -2)$ ,  $\vec{b}(1, 4, -3)$ ,  $\vec{c}(2, -1, 4)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(-3, 1)$ ,  $B(5, -2)$ ,  $C(1, 4)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $4x^2 + 3y^2 + 18x + 15 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(2, 1, 4)$ ,  $B(-1, 5, -2)$ ,  $C(-7, -3, 2)$ ,  $D(-6, -3, 6)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;
- расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ .

**Вариант 25.**

1. Даны матрицы A и B, найдите: а)  $A+3B$ ; б)  $AC$

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & -1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -6 \\ -1 & 0 & -2 \\ 0 & 6 & -5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix};$$

2. Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} -x + 3y + 5z = -1, \\ 3x + y + 3z = 2, \\ 5x + 3y - z = -3. \end{cases}$$

3. Для векторов  $\vec{a}(2, 3, -1)$ ,  $\vec{b}(2, 5, -2)$ ,  $\vec{c}(3, 0, 5)$ , найдите:

- скалярное произведение  $\vec{a}\vec{b}$ ;
- векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
- смешанное произведение  $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$

4. На плоскости заданы три точки  $A(1, 3)$ ,  $B(-1, 2)$ ,  $C(3, -4)$ , найдите:

- уравнение и длину стороны  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до стороны  $AB$ .

5. Приведите уравнение кривой к каноническому виду, определите ее тип и выполните чертеж  $5x^2 - 4y^2 + 16y - 36 = 0$ .

6. Даны вершины тетраэдра  $A(-1, -5, 2)$ ,  $B(-6, 0, -3)$ ,  $C(3, 6, -3)$ ,  $D(-10, 6, 7)$ . Найдите:

- уравнение ребра  $AD$ ;
- уравнение плоскости  $ABC$ ;

с. расстояние от точки D до плоскости ABC.

**Контрольная работа № 2**  
по разделу «*Математический анализ*»

**Вариант № 1.**

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + x - 6}{x^2 - 3x + 2}$ ;    b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{x}$ ;    c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^5 + 5x^4 + x + 3$ ;    b.  $y = x^5 \sin 6x$ ;    c.  $y = \frac{\operatorname{tg} \ln^3 x}{4x + x^3} + \sqrt{x^2 + e^{5x}}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^5 + 5x^4 + x + 3$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x + \cos 7x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + x^2) dx$ .

**Вариант № 2.**

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + x^2 - 3}{x^3 - 4x}$ ;    b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{5x}$ ;    c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3+x}\right)^{4+x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^6 + 8x^5 + 2x + 8$ ;    b.  $y = x^6 \cos 6x$ ;    c.  $y = \frac{\sin \ln^4 x}{x + x^2} + \sqrt{x + e^{2x}}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^6 + 8x^5 + 2x + 8$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x + \sin 7x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 - 3x^2) dx$ .

**Вариант № 3.**

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 - 3}{x^3 - x}$ ;    b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x \operatorname{tg} 5x}{5x}$ ;    c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{6x}\right)^x$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^3 + 8x^2 + x + 9$ ;    b.  $y = x^4 \cos 3x$ ;    c.  $y = \frac{\sin \cos 4x}{3x + 5} + \sqrt{x^2 + e^x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^3 + 8x^2 + x + 9$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x + 3x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + 3x^2) dx$ .

#### Вариант № 4.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 7x^2 - 8}{x^3 - x^2}$ ;    b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \operatorname{tg} 5x}{2x}$ ;    c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x+3}\right)^x$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^3 + 6x^2 + x + 3$ ;    b.  $y = x^4 \operatorname{tg} 3x$ ;    c.  $y = \frac{\operatorname{tg} \cos 4x}{x+5} + \sqrt{x^3 + 4e^x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^3 + 6x^2 + x + 3$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x + \cos 3x + 6x) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл

$$\int_1^2 (4x^3 + 3x^2 + x) dx.$$

#### Вариант № 5.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 8}{x^2 - 1}$ ;    b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cos 5x}{2x}$ ;    c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x+3}\right)^{x+4}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^3 + x - 2$ ;    b.  $y = x^2 \operatorname{ctg} 3x$ ;    c.  $y = \frac{\operatorname{tg} \sin 4x}{x+2} + \sqrt{x^3 + 3e^x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^3 + x - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{tg} 5x + \cos 3x + 5x) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + 2x^2 + x) dx$ .

#### Вариант № 6.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + x^5 - 8}{x^5 - 1}$ ;    b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \operatorname{ctg} 5x}{6x}$ ;    c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+3x}{x+3}\right)^{x+4}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^3 + 4x - 5$ ; b.  $y = x^2 \ln 3x$ ; c.  $y = \frac{\operatorname{ctg} \sin 4x}{x+3} + \sqrt{2x^3 + e^x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^3 + 4x - 5$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:  
 $\int (\sin 5x + \cos 3x) dx$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_3^9 (x^3 + 2x) dx$ .

### Вариант № 7.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 2x^5 - 8}{3x^5 - 1}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \operatorname{ctg} 5x}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+3x}{x-3} \right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^6 + 4x^5 - 5$ ; b.  $y = x^2 e^{3x}$ ; c.  $y = \frac{\operatorname{ctg} e^{4x}}{2x+3} + \sqrt{2x^3 + \sin 3x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^6 + 4x^5 - 5$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:  
 $\int (\operatorname{tg} 5x + \cos 3x) dx$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + 2x) dx$ .

### Вариант № 8.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x^5 - 8}{x^5 - 1}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x(x+2)}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+3x}{4x-3} \right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = 3x^6 + 4x^5 - 2$ ; b.  $y = \ln \operatorname{tg} 3x$ ; c.  $y = \frac{\operatorname{tge}^{3x}}{2x+4} + \sqrt{2x^4 + \cos 3x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = 3x^6 + 4x^5 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:  
 $\int (\operatorname{tg} 3x + \cos x) dx$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + 1) dx$ .

### Вариант № 9.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x^5 - 8}{x^4 - 2}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x(x-2)}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+3x}{4x} \right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = 3x^3 + 3x^5 - 2$ ; b.  $y = x^{2x+1}e^{3x}$ ; c.  $y = \frac{\sin e^{3x}}{x+4} + \sqrt{x^4 + \operatorname{tg} 3x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = 3x^3 + 3x^5 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{tg} 3x + \sin x) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (6x^3 + 2) dx$ .

### Вариант № 10.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^3 - 8}{x^4 - 2}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x(x+3)}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1-3x}{4x} \right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = 4x^3 + 2x^5 - 2$ ; b.  $y = x^{2x+1}e^{3x}$ ; c.  $y = \frac{\cos e^{3x}}{x-4} + \sqrt{x^3 + \operatorname{ctg} 3x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = 4x^3 + 2x^5 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\cos x + \sin x) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + 2x) dx$ .

### Вариант № 11.

1. Вычислите пределы:

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

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^3 - 3x^5 - 2$ ; b.  $y = x^{3x-1}e^{5x}$ ; c.  $y = \frac{\sin e^{3x}}{x+4} + \sqrt{x^3 + \operatorname{ctg} x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 3$  для функции  $y = 4x^3 + 2x^5 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{tg} x + \sin x) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^2 (x^3 + 2x) dx$ .

### Вариант № 12.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 5x^2 - 4}{3x^3 - 2}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x(x+3)}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+x}{5x} \right)^{3x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

$$y = x^6 + 3x^5 - 2; \quad \text{b. } y = x^{7x-1}e^{5x}; \quad \text{c. } y = \frac{\sin e^{3x}}{x+4} - \sqrt{x^2 - \text{ctgx}}.$$

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 4$  для функции  $y = 4x^3 + 2x^5 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\text{tg}x + x^4) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (x^3 + 2) dx$ .

### Вариант № 13.

1. Вычислите пределы:

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 5x^2 - 4}{3x^3 - 2}; \quad \text{b. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x(x-3)}{5x}; \quad \text{c. } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2+x}{5x} \right)^{3x}.$$

2. Найдите производные следующих функций:

$$y = x^6 - x^5 + 2; \quad \text{b. } y = 2x^{x-1}e^{5x}; \quad \text{c. } y = \frac{\sin e^{3x}}{x+3} - \sqrt{x^4 - \text{ctgx}}.$$

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 1$  для функции  $y = 4x^3 + 2x^5 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\cos x + x^4) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (x^2 + 2x) dx$ .

### Вариант № 14.

1. Вычислите пределы:

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + x - 6}{3x^2 - 3x + 2}; \quad \text{b. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}; \quad \text{c. } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2}{3x} \right)^{4x}.$$

2. Найдите производные следующих функций:

$$\text{b. } y = x^5 + 2x^4 + 3x + 3; \quad \text{b. } y = x^5 \cos 5x; \quad \text{c. } y = \frac{\text{tg} \ln^2 x}{4x - x^3} + \sqrt{x^2 + e^{5x}}.$$

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^5 - 5x^4 + x + 3$ .

4. Найти неопределенный интегралы. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\sin 3x + e^x) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 x^4 dx$ .

### Вариант № 15.

1. Вычислите пределы:

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^3 + x^2 - 3}{x^3 - 4x}; \quad \text{b. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{4x}; \quad \text{c. } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{3-x} \right)^{4+x}.$$

2. Найдите производные следующих функций:

с.  $y = x^6 + x^5 + 2x + 8$ ; б.  $y = x^3 \cos 6x$ ; с.  $y = \frac{\sin \ln^4 x}{x - x^2} - \sqrt{x + e^{3x}}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 3$  для функции  $y = x^6 + 8x^5 + 2x + 8$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x - \cos x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (3x^3 + x^2) dx$ .

### Вариант № 16.

1. Вычислите пределы:

а.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^3 + 5x^2 - 3}{2x^3 - x}$ ; б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x \operatorname{tg} x}{5x}$ ; с.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^x$ .

2. Найдите производные следующих функций:

а.  $y = x^3 + 3x^2 - x + 9$ ; б.  $y = x^4 \operatorname{tg} 3x$ ; с.  $y = \frac{\sin \cos 4x}{3x + 5} - \sqrt{x^2 + e^x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 3$  для функции  $y = x^3 - 5x^2 + x + 9$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x + \sin 7x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^3 (4x^3 + x^2) dx$ .

### Вариант № 17.

1. Вычислите пределы:

а.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{8x^2 + 7x - 8}{2x^2 - x}$ ; б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x \operatorname{tg} 5x}{2x}$ ; с.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x + 3}\right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

а.  $y = x^3 + x^2 + 3x + 3$ ; б.  $y = x^5 \operatorname{tg} 3x$ ; с.  $y = \frac{\operatorname{tg} \cos 4x}{x + 5} - \sqrt{x^3 - 4e^x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^3 + 3x^2 - x + 3$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x + \sin 4x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (x^3 + x^2) dx$ .

### Вариант № 18.

1. Вычислите пределы:

а.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x - 8}{x^2 - 1}$ ; б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cos 5x}{5x}$ ; с.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x - 3}\right)^{x+4}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = 5x^3 + x - 2$ ; b.  $y = x^2 \operatorname{tg} 9x$ ; c.  $y = \frac{\operatorname{tg} \sin 4x}{x+2} + \sqrt{x^3 - 3e^x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^2 + x - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:  
 $\int (\operatorname{ctg} 5x + \operatorname{tg} 7x + 6) dx$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + 3x^2) dx$ .

### Вариант № 19.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^5 - 8}{3x^5 - 1}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \operatorname{tg} 5x}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+3x}{3x} \right)^{x+4}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = 7x^3 + 4x - 5$ ; b.  $y = x^3 \ln 5x$ ; c.  $y = \frac{\operatorname{tg} \sin 4x}{x-3} + \sqrt{2x^3 - e^x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^3 - 4x - 5$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:  
 $\int (\operatorname{tg} 5x + \cos 5x + 6) dx$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + 3x^2) dx$ .

### Вариант № 20.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^5 - 8}{3x^5 - 1}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \operatorname{ctg} 5x}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+3x}{x-5} \right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = 2x^6 - 4x^5 - 5$ ; b.  $y = 3x^2 e^{3x}$ ; c.  $y = \frac{\operatorname{tge}^{4x}}{2x-3} + \sqrt{2x^3 + \sin 3x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = x^6 + 4x^4 - 5$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:  
 $\int (\operatorname{ctg} 5x - \sin 4x + 6) dx$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (5x^3 - x^2) dx$ .

### Вариант № 21.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 3x^5 - 8}{3x^5 - 1}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x(x-2)}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+3x}{4x+3} \right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:



a.  $y = 3x^6 + x^5 - 2$ ; b.  $y = \ln \operatorname{ctg} 3x$ ; c.  $y = \frac{\operatorname{tge}^{3x}}{x+4} + \sqrt{2x^4 - \cos 3x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = 3x^5 + 2x^4 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} x - \sin 4x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (5x^3 - 3x^2 + 1) dx$ .

### Вариант № 22.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 3x^5 - 8}{x^4 - 2}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x(3x - 2)}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1 + 3x}{x} \right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = 3x^3 + 2x^5 - 2$ ; b.  $y = x^{2x+1} e^x$ ; c.  $y = \frac{\sin e^{3x}}{x+4} + \sqrt{x^4 + 3x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = 3x^3 + 2x^5 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x - \cos 4x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (4x^3 + x^2) dx$ .

### Вариант № 23.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + x^3 - 8}{x^4 - 2}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x(x + 3)}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1 - 3x}{4x} \right)^{4x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = 3x^3 + 2x^5 - 2$ ; b.  $y = x^{2x+1} e^{4x}$ ; c.  $y = \frac{\cos e^{3x}}{x-4} - \sqrt{x^3 + \operatorname{ctg} 3x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 2$  для функции  $y = 4x^3 + x^5 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 3x - \sin 4x + x) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 (3x^3 - x^2 + 2) dx$ .

### Вариант № 24.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + x^3 - 4}{x^5 - 2}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x(x - 3)}{6x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1 - 3x}{4x} \right)^{3x}$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^4 - 3x^3 - 2$ ; b.  $y = x^{3x-1}e^{5x}$ ; c.  $y = \frac{\sin e^{3x}}{x+4} + \sqrt{x^3+x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 3$  для функции  $y = 4x^3 + 2x^5$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 2x - \sin 4x + 6) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^4 (5x^3 - 3x^2) dx$ .

### Вариант № 25.

1. Вычислите пределы:

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 5x^2 - 4}{3x^3 - 2}$ ; b.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x(x+3)}{3x}$ ; c.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{1+x}{3x} \right)^x$ .

2. Найдите производные следующих функций:

a.  $y = x^5 + x^4 - 2$ ; b.  $y = x^{7x}e^{5x}$ ; c.  $y = \frac{\cos e^{3x}}{4x} - \sqrt{x^2 - \operatorname{ctg} x}$ .

3. Найдите уравнение касательной в точке  $x = 4$  для функции  $y = 4x^3 + x^2 - 2$ .

4. Найти неопределенный интеграл. Результат проверить дифференцированием:

$$\int (\operatorname{ctg} 5x - \sin 4x + \cos 6x) dx$$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^2 (2x^3 - x^2) dx$ .

### Контрольная работа № 3

по модулям «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения»

#### Вариант 1.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' + x = 2$ ;

b.  $4y' + xy = 0$ ;  $y(1) = 1$

3. Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 4y' + 2y = 0$

#### Вариант 2.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' + 2x = 3$ ;

b.  $y' + 2xy = 0$ ;  $y(1) = 0$

3. Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 4y' + 2y = 0$

#### Вариант 3.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{7^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

а.  $y' + 2x = 4$ ;

б.  $y' + xy = 0$ ;  $y(1) = 2$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 4y' + 4y = 0$

#### Вариант 4.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{6^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

а.  $y' - 2x = 0$ ;

б.  $4y' - xy = 0$ ;  $y(1) = 4$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 4y' + 16y = 0$

#### Вариант 5.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

а.  $y' - x = 0$ ;

б.  $4y' - 8xy = 0$ ;  $y(1) = 0$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 6y' + 9y = 0$

#### Вариант 6.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

а.  $y' - \frac{2}{x} = 0$ ;

б.  $4y' - \frac{y}{x} = 0$ ;  $y(1) = 0$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 6y' + 9y = 0$

#### Вариант 7.

1 Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

а.  $y' - \frac{4}{x} = 0$ ;

б.  $4y' - \frac{3y}{x} = 0$ ;  $y(1) = 1$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + y' + 9y = 0$

### Вариант 8.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{8^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' + \frac{2}{x} = 0$ ;

b.  $4y' + \frac{y}{x} = 0$ ;  $y(1) = 2$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 8y' + 16y = 0$

### Вариант 9.

1 Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{8^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' + \frac{3}{x} = 0$ ;

b.  $2y' + \frac{y}{x} = 0$ ;  $y(1) = 1$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 8y' + 25y = 0$

### Вариант 10.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{4^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $4y' + \frac{3}{x} = 0$ ;

b.  $3y' + \frac{y}{x} = 0$ ;  $y(0) = 1$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 8y' + 25y = 0$

### Вариант 11.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' - \frac{3}{x} = 0$ ;

b.  $3y' - \frac{y}{x} = 0$ ;  $y(0) = 1$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - y' - 5y = 0$

### Вариант 12.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $5y' + \frac{2}{x} = 0;$

b.  $3y' - \frac{5y}{x} = 0; \quad y(0) = 1$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 8y' - 9y = 0$

### Вариант 13.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{7^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $3y' + \frac{4}{x} = 0;$

b.  $y' - \frac{2y}{x} = 0; \quad y(0) = 1$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 6y' - 9y = 0$

### Вариант 14.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{9^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' - \frac{4}{x} = 0;$

b.  $y' + \frac{8y}{x} = 0; \quad y(0) = 1$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 6y' - y = 0$

### Вариант 15.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^6}{2^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' + x = 4;$

b.  $y' + xy = 0; \quad y(1) = 1$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 6y' + 9y = 0$

### Вариант 16.

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

- a.  $y' + 2x = 2$ ;  
 b.  $y' + 4xy = 0$ ;  $y(1) = 0$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - y' + 4y = 0$

**Вариант 17.**

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{5^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

- a.  $y' + x = 1$ ;  
 b.  $y' + 3xy = 0$ ;  $y(1) = 2$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 2y' + y = 0$

**Вариант 18.**

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4}{6^{4n}}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

- a.  $y' - 8x = 0$ ;  
 b.  $4y' - 3xy = 0$ ;  $y(1) = 4$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 4y' + 16y = 0$

**Вариант 19.**

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{4^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

- a.  $y' - x = 1$ ;  
 b.  $4y' - 2xy = 0$ ;  $y(1) = 0$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 6y' + 9y = 0$

**Вариант 20.**

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

- a.  $y' - \frac{3}{x} = 0$ ;  
 b.  $4y' + \frac{y}{3x} = 0$ ;  $y(1) = 0$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + y' + 9y = 0$

**Вариант 21.**

1 Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' - \frac{4}{3x} = 0$ ;

b.  $4y' - \frac{3y}{x} = 0$ ;  $y(1) = 2$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' + 6y' - 9y = 0$

**Вариант 22.**

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^7}{8^n}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

c.  $y' + \frac{2}{5x} = 0$ ;

d.  $4y' - \frac{y}{x} = 0$ ;  $y(2) = 2$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 8y' - 16y = 0$

**Вариант 23.**

1 Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{8^{n+1}}$$

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

c.  $y' - \frac{3}{x} = 0$ ;

d.  $2y' + \frac{y}{x} = 0$ ;  $y(1) = 2$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 8y' + 25y = 0$

**Вариант 24.**

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

c.  $y' - \frac{3}{x} = 0$ ;

d.  $3y' - \frac{y}{x} = 0$ ;  $y(0) = 2$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 8y' - 25y = 0$

**Вариант 25.**

1. Исследуйте сходимость ряда и выпишите первые три его члена

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

2. Решите дифференциальные уравнения: определите либо общее решение, либо частное решение в тех случаях, когда указаны начальные условия.

a.  $y' - \frac{1}{x} = 0$ ;

$$b. \quad 3y' - \frac{y}{5x} = 0; \quad y(3) = 1$$

3 Решите дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - y' + 5y = 0$

**Контрольная работа № 4**  
**по модулю «Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Задача 1**

1.	На сельскохозяйственные работы из трех бригад выделяют по одному человеку. Известно, что в первой бригаде 15 человек, во второй – 12, в третьей – 10 человек. Определить число возможных групп по 3 человека, если известно, что на сельскохозяйственные работы может быть отправлен каждый рабочий.
2.	Пять пассажиров садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 10 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде.
3.	Студенты данного курса изучают 12 дисциплин. В расписание занятий каждый день включается по 3 предмета. Сколькими способами может быть составлено расписание занятий на каждый день?
4.	Восемь человек договорились ехать в одном поезде, состоящем из восьми вагонов. Сколькими способами можно распределить этих людей по вагонам, если в каждый вагон сядет по одному человеку?
5.	В шахматном турнире участвовало 14 шахматистов, каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего сыграно партий?
6.	На конференцию из трех групп студентов одной специальности выбирают по одному делегату. Известно, что в первой группе 25, во второй – 28 и в третьей – 20 человек. Определить число возможных делегаций, если известно, что каждый студент из любой группы с одинаковой вероятностью может войти в состав делегации.
7.	Из девяти значащих цифр составляются трехзначные числа. Сколько различных чисел может быть составлено?
8.	Сколько различных четырехзначных чисел можно записать с помощью девяти значащих цифр, из которых ни одна не повторяется?
9.	В пассажирском поезде 5 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд?
10.	Из 10 кандидатов на одну и ту же должность должно быть выбрано 3. Определить все возможные варианты результатов выборов.
11.	Бригадир должен отправить на работу звено из 5 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 12 человек бригады?
12.	Сколько прямых линий можно провести через 8 точек, если известно, что любые три из них не лежат на одной прямой?
13.	Сколькими способами можно составить патруль из трех солдат и одного офицера, если имеется 20 солдат и 3 офицера?
14.	Сколькими способами 3 награды могут быть распределены между 10 участниками соревнования?
15.	Сколькими различными способами можно избрать из 15 человек делегацию в составе трех человек?
16.	Сколькими различными способами собрание, состоящее из 20 человек, может выбрать председателя собрания, его заместителя и секретаря?
17.	Сколькими способами можно выбрать два карандаша и три ручки из пяти различных карандашей и пяти различных ручек?
18.	Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (без повторений)?
19.	Сколькими способами можно смоделировать флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти различных цветов?



20.	Из 4 первокурсников, 5 второкурсников и 6 третьекурсников надо выбрать 3 студента на конференцию. Сколькими способами можно осуществить этот выбор, если среди выбранных должны быть студенты разных курсов?
21.	При встрече 12 человек обменялись рукопожатиями. Сколько рукопожатий было сделано при этом?
22.	Сколькими способами можно выставить на игру футбольную команду, состоящую из трех нападающих, трех полузащитников, четырех защитников и вратаря, если всего в команде 6 нападающих, 3 полузащитника, 6 защитников и 1 вратарь?
23.	Профсоюзное бюро факультета, состоящее из 9 человек, на своем заседании должно избрать председателя, его заместителя и казначея. Сколько различных случаев при этом может быть?
24.	Сколько перестановок можно сделать из букв слова «ракета», чтобы все они начинались с буквы «р»?
25.	Автоколонна, состоящая из 15 автомобилей, должна выделить на уборочные работы в колхозы 12 грузовиков. Сколькими способами можно это сделать?

## Задача 2

1.	Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово «песня». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал буквы и затем собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получилось слово «песня». В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
2.	Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешаны. Определить вероятность того, что наудачу извлеченный кубик будет иметь две окрашенные грани. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
3.	Из 10 билетов лотереи выигрышными являются 3. Найти вероятность того, что взятые наудачу 2 билета – выигрышные. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
4.	В лифт шестиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выйдет на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятность того, что все пассажиры выйдут на четвертом этаже. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
5.	В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
6.	Из букв разрезной азбуки составлено слово «ремонт». Карточки с отдельными буквами тщательно перемешивают, затем наугад вытаскивают 4 карточки и раскладывают их в порядке извлечения. Какова вероятность получения при этом слова «море»? В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
7.	Из восьми книг две художественные. Найти вероятность того, что среди взятых наугад четырех книг хотя бы одна художественная. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
8.	На полке 6 радиоламп, из которых две негодные. Случайным образом отбираются две радиолампы. Какова вероятность того, что они годны для использования? В ответ записать число, имеющее один знак после запятой без округления.
9.	В запасе ремонтной мастерской 10 поршневых колец, три из них восстановленные. Определить вероятность того, что среди взятых наугад четырех колец два окажутся восстановленными? В ответ записать число, имеющее один знак после запятой без округления.
10.	Шесть студентов условились ехать определенным рейсом электропоезда с 6 вагонами, но не договорились о номере вагона. Какова вероятность того, что ни один из них не встретится с другим, если возможности в размещении студентов по вагонам равновероятны? В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.

11.	Билеты лотереи выпущены на общую сумму 10 000 у.е. Цена билета 0,5 у.е. Ценные выигрыши падают на 50 билетов. Определить вероятность ценного выигрыша на один билет. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
12.	В группе из 8 спортсменов шесть мастеров спорта. Найти вероятность того, что из двух случайным образом отобранных спортсменов хотя бы один – мастер спорта. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
13.	Из 25 билетов, пронумерованных числами от 1 до 25, наугад вынимают один. Найти вероятность того, что номер извлеченного билета есть число, не делящееся ни на 2, ни на 3, ни на 5. В ответ записать число, имеющее два знака после запятой без округления.
14.	Определить вероятность того, что серия неудач выбранной облигации не содержит одинаковых цифр, если номер серии может быть любым пятизначным числом, начиная с 00001. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
15.	Буквенный замок содержит на общей оси 4 диска, каждый из которых разделен на 3 сектора с различными нанесенными на них буквами. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Определить вероятность открытия замка, если установлена произвольная комбинация букв. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
16.	Партия из 100 деталей проверяется контролером, который наугад отбирает 10 деталей и определяет их качество. Если среди выбранных контролером деталей нет ни одной бракованной, то вся партия принимается. В противном случае ее посылают на дополнительную проверку. Какова вероятность того, что партия деталей, содержащая 5 бракованных, будет принята контролером? В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
17.	За выполнение контрольной работы 24 студента получили следующие оценки: 8 студентов – «отлично», 6 – «хорошо», 6 – «удовлетворительно», 4 – «неудовлетворительно». Найти вероятность того, что работа наугад взятого студента оценена положительно. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
18.	Подбросили 3 монеты. Найти вероятность того, что хотя бы один раз выпал герб. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
19.	Из коробки, содержащей карточки с буквами «о», «н», «к», «ь», наугад вынимают одну карточку за другой и располагают в порядке извлечения. Какова вероятность того, что в результате получится слово «конь»? В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
20.	Из пруда, в котором плавают 40 щук, выловили 5 щук, поместили их и пустили обратно в пруд. Во второй раз выловили 9 щук. Какова вероятность, что среди них окажутся только две помеченные щуки? В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
21.	Пятитомное собрание сочинений расположено на полке в случайном порядке. Найти вероятность того, что книги стоят слева направо в порядке нумерации томов (от 1 до 5). В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
22.	Из пяти карточек с буквами «а», «б», «в», «г», «д» наугад одну за другой выбирают две и располагают их в порядке извлечения. Какова вероятность того, что получится слово «да»? В ответ записать число, имеющее два знака после запятой без округления.
23.	В урне 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что извлеченные наугад два шара окажутся черными? В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.
24.	Мальчик забыл две последние цифры номера телефона одноклассника и набрал их наугад, помня только, что эти цифры нечетны и различны. Найти вероятность того, что номер набран правильно. В ответ записать число, имеющее два знака после запятой без округления.
25.	В урне 5 шаров: красный, желтый, синий, зеленый и белый. Случайным образом их вынимают из урны. Найти вероятность того, что они будут извлечены в следующем порядке: белый, синий, желтый, красный, зеленый. В ответ записать число, имеющее три знака после запятой без округления.

### Задача 3

1.	В телестудии три телевизионные камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, равны соответственно 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены две камеры. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
2.	В телестудии три телевизионные камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, равны соответственно 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включено не более одной камеры. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
3.	На железобетонном заводе изготавливают панели, 90% из которых – высшего сорта. Какова вероятность того, что из трех наугад выбранных панелей хотя бы одна панель будет высшего сорта? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
4.	На железобетонном заводе изготавливают панели, 90% из которых – высшего сорта. Какова вероятность того, что из трех наугад выбранных панелей будет не более одной панели высшего сорта? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
5.	В блок входят три радиолампы. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока для них равны соответственно 0,3; 0,2; 0,4. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока выйдут из строя не менее двух радиоламп. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
6.	В блок входят три радиолампы. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока для них равны соответственно 0,3; 0,2; 0,4. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока выйдет из строя хотя бы одна радиолампа? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
7.	При одном цикле обзора трех радиолокационных станций, следящих за космическим кораблем, вероятности его обнаружения соответственно равны 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что при одном цикле обзора корабль будет обнаружен не менее чем двумя станциями. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
8.	При одном цикле обзора трех радиолокационных станций, следящих за космическим кораблем, вероятности его обнаружения соответственно равны: 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что при одном цикле обзора корабль будет обнаружен двумя станциями. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
9.	Трое рабочих собирают подшипники. Вероятность того, что подшипник, собранный первым рабочим, высшего качества, равна 0,7, вторым – 0,8, третьим – 0,6. Для контроля взято по одному подшипнику из собранных каждым рабочим. Какова вероятность того, что будут ровно два подшипника высшего качества? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
10.	Трое рабочих собирают подшипники. Вероятность того, что подшипник, собранный первым рабочим, высшего качества, равна 0,7, вторым – 0,8, третьим – 0,6. Для контроля взято по одному подшипнику из собранных каждым рабочим. Какова вероятность того, что будет хотя бы один подшипник высшего качества? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
11.	Первый станок-автомат дает 10% брака, второй – 15%, а третий – 20%. Случайным образом отобрали по одной детали с каждого станка. Какова вероятность того, что стандартной окажется ровно одна деталь? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
12.	Первый станок-автомат дает 10% брака, второй – 15%, а третий – 20%. Случайным образом отобрали по одной детали с каждого станка. Какова вероятность того, что стандартной окажется хотя бы одна деталь? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
13.	В цехе имеется три резервных электродвигателя. Для каждого из них вероятность того, что в данный момент он включен, соответственно равна 0,2; 0,3; 0,1. Найти вероятность того, что включены ровно два электродвигателя. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
14.	В цехе имеется три резервных электродвигателя. Для каждого из них вероятность того, что в данный момент он включен, соответственно равна 0,2; 0,3; 0,1. Найти вероятность того, что включен хотя бы один электродвигатель. Ответ записать с тремя знаками после

	запятой без округления.
15.	На участке кросса для мотоциклиста-гонщика имеется три препятствия. Вероятность успешного прохождения первого препятствия равна 0,4, второго – 0,5, третьего – 0,6. Найти вероятность успешного преодоления не менее двух препятствий. Ответ записать с одним знаком после запятой без округления.
16.	На участке кросса для мотоциклиста-гонщика имеется три препятствия. Вероятность успешного прохождения первого препятствия равна 0,4, второго – 0,5, третьего – 0,6. Найти вероятность успешного преодоления двух препятствий. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.
17.	Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9, второй – 0,7, третий – 0,6. Вычислить вероятность того, что студент сдаст два экзамена. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
18.	Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9, второй – 0,7, третий – 0,6. Вычислить вероятность того, что студент сдаст не менее двух экзаменов. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
19.	Самолет противника обнаруживается тремя радиолокаторами с вероятностями 0,8; 0,7; 0,5. Какова вероятность обнаружения самолета двумя радиолокаторами? Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.
20.	Самолет противника обнаруживается тремя радиолокаторами с вероятностями 0,8; 0,7; 0,5. Какова вероятность обнаружения самолета хотя бы одним радиолокатором? Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.
21.	Три команды спортивного общества А состязаются соответственно с тремя командами общества В. Вероятности выигрышей первой, второй и третьей команд из общества А у соответствующих команд из общества В равны 0,7; 0,6; 0,4. Команды провели по одной встрече. Какова вероятность того, что команды общества А выиграют две встречи? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
22.	Три команды спортивного общества А состязаются соответственно с тремя командами общества В. Вероятности выигрышей первой, второй и третьей команд из общества А у соответствующих команд из общества В равны 0,7; 0,6; 0,4. Команды провели по одной встрече. Какова вероятность того, что команды общества А выиграют хотя бы две встречи? Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
23.	Три станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,1, второй – 0,2 и третий – 0,3. Найти вероятность того, что в течение смены выйдут из строя не менее двух станков. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
24.	Три станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,1, второй – 0,2 и третий – 0,3. Найти вероятность того, что в течение смены выйдут из строя ровно два станка. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
25.	Три автомата изготавливают детали. Вероятность того, что деталь, изготовленная первым автоматом, высшего качества, равна 0,9, для второго – 0,7, для третьего – 0,6. Наугад берут по одной детали с каждого автомата. Найти вероятность того, что из взятых деталей две высшего качества. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.

#### Задача 4

1.	20% приборов монтируется с применением микромодулей, остальные – с применением интегральных схем. Надежность прибора с применением микромодулей – 0,9, интегральных схем – 0,8. Найти: а) вероятность надежной работы наугад взятого прибора; б) вероятность того, что прибор – с микромодулем, если он был исправен. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
2.	Детали попадают на обработку на один из трех станков с вероятностями, равными соответственно 0,2; 0,3; 0,5. Вероятность брака на первом станке равна 0,02, на втором – 0,03, на третьем – 0,01. Найти: а) вероятность того, что случайно взятая после обработки

	деталь – стандартная; б) вероятность обработки наугад взятой детали на втором станке, если она оказалась стандартной. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
3.	Среди поступивших на сборку деталей 30% – с завода № 1, остальные – с завода № 2. Вероятность брака для завода № 1 равна 0,02, для завода № 2 – 0,03. Найти: а) вероятность того, что наугад взятая деталь стандартная; б) вероятность изготовления наугад взятой детали на заводе № 1, если она оказалась стандартной. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
4.	Три автомата изготавливают однотипные детали, которые поступают на общий конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 2:3:5. Вероятность того, что деталь с первого автомата – высшего качества, равна 0,8, для второго – 0,6, для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что: а) наугад взятая с конвейера деталь окажется высшего качества; б) взятая наугад деталь высшего качества изготовлена первым автоматом. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
5.	Комплектовщик получает для сборки 30% деталей с завода № 1, 20% – с завода № 2, остальные – с завода № 3. Вероятность того, что деталь с завода № 1 – высшего качества, равна 0,9, для деталей с завода № 2 – 0,8, для деталей с завода № 3 – 0,6. Найти вероятность того, что: а) случайно взятая деталь – высшего качества; б) наугад взятая деталь высшего качества изготовлена на заводе № 2. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
6.	Заготовка может поступить для обработки на один из двух станков с вероятностями 0,4 и 0,6 соответственно. При обработке на первом станке вероятность брака составляет 2%, на втором – 3%. Найти вероятность того, что: а) наугад взятое после обработки изделие – стандартное; б) наугад взятое после обработки стандартное изделие обработано на первом станке. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
7.	На двух станках обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для станка № 1 составляет 0,03, для станка № 2 – 0,02. Обработанные детали складываются в одном месте, причем деталей, обработанных на станке № 1, вдвое больше, чем на станке № 2. Найти вероятность того, что: а) взятая наугад деталь будет стандартной; б) наугад взятая стандартная деталь изготовлена на первом станке. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
8.	В дисплейном классе имеется 10 персональных компьютеров первого типа и 15 второго типа. Вероятность того, что за время работы на компьютере первого типа не произойдет сбоя, равна 0,9, а на компьютере второго типа – 0,7. Найти вероятность того, что: а) на случайно выбранном компьютере за время работы не произойдет сбоя; б) компьютер, во время работы на котором не произошло сбоя, – первого типа. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
9.	Вероятность того, что во время работы ЭВМ возникнет сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти и в остальных устройствах относятся как 3:2:5. Вероятности обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти и остальных устройствах соответственно равны 0,8; 0,9; 0,9. а) Найти вероятность того, что возникший в ЭВМ сбой будет обнаружен. б) Во время работы ЭВМ был обнаружен сбой. Найти вероятность того, что он возник в оперативной памяти. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
10.	По линии связи передано два сигнала типов А и В с вероятностями соответственно 0,8 и 0,2. В среднем принимается 60% сигналов типа А и 70% типа В. Найти вероятность того, что: а) посланный сигнал будет принят; б) принятый сигнал – типа А. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
11.	Для сигнализации о том, что режим работы автоматической линии отклоняется от нормального, используются индикаторы двух типов. Вероятности того, что индикатор принадлежит к одному из двух типов, равны соответственно 0,4 и 0,6. При нарушении работы линии вероятность срабатывания индикатора первого типа равна 0,9, второго – 0,7. а) Найти вероятность того, что наугад выбранный индикатор сработает при нарушении нормальной работы линии, б) Индикатор сработал. Найти вероятность того,

	что он принадлежит первому типу. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
12.	Резистор, поставленный в телевизор, может принадлежать к одной из двух партий с вероятностями 0,6 и 0,4. Вероятности того, что резистор проработает гарантийное число часов, для этих партий равны соответственно 0,8 и 0,7. а) Найти вероятность того, что взятый наугад резистор проработает гарантийное число часов, б) Резистор проработал гарантийное число часов. Найти вероятность того, что он принадлежит ко второй партии. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
13.	При отклонении от штатного режима работы поточной линии срабатывают сигнализатор типа Т-1 с вероятностью 0,9 и сигнализатор типа Т-2 с вероятностью 0,8. Вероятности того, что линия снабжена сигнализаторами типов Т-1 и Т-2, равны соответственно 0,7 и 0,3. а) Найти вероятность того, что при отклонении от штатного режима работы сигнализатор сработает, б) Сигнализатор сработал. Найти вероятность того, что он принадлежит к первому типу. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
14.	Для участия в студенческих спортивных соревнованиях выделено 10 человек из первой группы и 8 из второй. Вероятность того, что студент первой группы попадет в сборную института, равна 0,8, а для студента второй группы – 0,7. а) Найти вероятность того, что случайно выбранный студент попал в сборную института. б) Студент попал в сборную института. Найти вероятность того, что он учится во второй группе. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
15.	На сборку поступают детали с трех конвейеров. Первый дает 25%, второй – 30% и третий – 45% деталей, поступающих на сборку. С первого конвейера в среднем поступает 2% брака, со второго – 3%, с третьего – 1%. Найти вероятность того, что: а) на сборку поступила бракованная деталь; б) поступившая на сборку бракованная деталь – со второго конвейера. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с одной знаком после запятой без округления.
16.	В двух коробках имеются однотипные конденсаторы. В первой 20 конденсаторов, из них 2 неисправных, во второй – 10, из них 3 неисправных. а) Найти вероятность того, что наугад взятый конденсатор из случайно выбранной коробки годен к использованию. б) Наугад взятый конденсатор оказался годным. Найти вероятность того, что конденсатор взят из первой коробки. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
17.	В телевизионном ателье имеется 2 кинескопа первого типа и 8 второго типа. Вероятность выдержать гарантийный срок для кинескопов первого типа равна 0,9, а для второго типа – 0,6. Найти вероятность того, что: а) взятый наугад кинескоп выдержит гарантийный срок; б) взятый наугад кинескоп, выдержавший гарантийный срок, первого типа. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
18.	У сборщика 16 деталей, изготовленных на заводе № 1, и 10 деталей, изготовленных на заводе № 2. Вероятности того, что детали выдержат гарантийный срок, равны соответственно для деталей с завода № 1 – 0,8; с завода № 2 – 0,9. а) Найти вероятность того, что взятая наугад деталь выдержит гарантийный срок. б) Взятая наугад деталь выдержала гарантийный срок. Найти вероятность того, что деталь изготовлена на заводе № 2. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
19.	Телеграфное сообщение состоит из сигналов «точка» и «тире», они встречаются в передаваемых сообщениях в отношении 5:3. Статические свойства помех таковы, что искажаются в среднем 2/5 сообщений «точка» и 1/3 сообщений «тире». Найти вероятность того, что: а) передаваемый сигнал принят; б) принятый сигнал – «тире». В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
20.	Для поисков спускаемого аппарата космического корабля выделено 4 вертолета первого типа и 6 вертолетов второго типа. Каждый вертолет первого типа обнаруживает находящийся в районе поиска аппарат с вероятностью 0,6, второго типа – с вероятностью 0,7. а) Найти вероятность того, что наугад выбранный вертолет обнаружит аппарат. б) Вертолет обнаружил спускаемый аппарат. Найти вероятность того, что он принадлежит к

	первому типу. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
21.	Прибор состоит из двух узлов одного типа и трех узлов второго типа. Надежность работы в течение времени $T$ для узла первого типа равна $0,8$ , а для узла второго типа – $0,7$ . а) Найти вероятность того, что наугад выбранный узел проработает в течение времени $T$ . б) Узел проработал гарантийное время $T$ . Найти вероятность того, что он принадлежит ко второму типу. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с одним знаком после запятой без округления.
22.	Пассажир может обратиться за получением билета в одну из трех касс вокзала А или в одну из пяти касс вокзала В. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира в кассах вокзала А имеются в продаже билеты, равна $0,6$ , в кассах вокзала В – $0,5$ . а) Найти вероятность того, что в наугад выбранной кассе имеется в продаже билет. б) Пассажир купил билет. Найти вероятность того, что он купил билет в кассе вокзала В. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
23.	В вычислительной лаборатории $40\%$ микрокалькуляторов и $60\%$ компьютеров. Во время расчета $90\%$ микрокалькуляторов и $80\%$ компьютеров работают безотказно. а) Найти вероятность того, что наугад взятая вычислительная машина проработает безотказно во время расчета. б) Выбранная машина проработала безотказно во время расчета. Найти вероятность того, что это был компьютер. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.
24.	В состав блока входят 6 радиоламп первого типа и 10 второго. Гарантийный срок обычно выдерживают $80\%$ радиоламп первого типа и $90\%$ второго типа. Найти вероятность того, что: а) наугад взятая радиолампа выдержит гарантийный срок; б) радиолампа, выдержавшая гарантийный срок, первого типа. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с одним знаком после запятой без округления.
25.	На сборку поступают детали с трех автоматов, причем с первого $30\%$ , со второго $40\%$ и с третьего $30\%$ всех деталей. Вероятность брака для первого автомата равна $0,02$ , для второго – $0,03$ , для третьего – $0,04$ . а) Найти вероятность того, что взятая наугад деталь – бракованная. б) Взятая наугад деталь оказалась бракованной. Найти вероятность того, что она поступила с третьего автомата. В ответ записать сумму полученных чисел, записанных с двумя знаками после запятой без округления.

### Задача 5

1.	Всхожесть семян некоторого растения составляет $80\%$ . Найти вероятность того, что из 6 посеянных семян взойдут: а) три; б) четыре. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
2.	В семье четверо детей. Принимая равновероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что мальчиков в семье: а) три; б) два. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
3.	Среди заготовок, изготавливаемых рабочим, в среднем $4\%$ не удовлетворяют требованиям стандарта. Найти вероятность того, что среди 6 заготовок, взятых для контроля, требованиям стандарта не удовлетворяют: а) не менее пяти; б) пять. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
4.	Вероятность выигрыша по одной облигации трехпроцентного займа равна $0,25$ . Найти вероятность того, что из восьми купленных облигаций выигрышными окажутся: а) три; б) две. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
5.	Вероятность успешной сдачи студентом каждого из пяти экзаменов равна $0,7$ . Найти вероятность успешной сдачи: а) трех экзаменов; б) двух экзаменов. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с двумя знаками после запятой без округления.

6.	Вероятность работы каждого из семи моторов в данный момент равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) два мотора; б) три мотора. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
7.	В телеателье имеется 7 телевизоров. Для каждого телевизора вероятность того, что в данный момент он включен, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) четыре телевизора; б) хотя бы один телевизор. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
8.	При массовом производстве полупроводниковых диодов вероятность брака при формовке равна 0,1. Найти вероятность того, что из восьми диодов, проверяемых ОТК, бракованных будет: а) два; б) не более двух. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
9.	Вероятность поражения мишени для данного стрелка в среднем составляет 80%. Стрелок произвел 6 выстрелов по мишени. Найти вероятность того, что мишень была поражена: а) пять раз; б) не менее пяти раз. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с двумя знаками после запятой без округления.
10.	Вероятность, сдачи экзамена для каждого из шести студентов равна 0,8. Найти вероятность того, что экзамен сдадут: а) пять студентов; б) не менее пяти студентов. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с двумя знаками после запятой без округления.
11.	Вероятность поражения в каждой шахматной партии для игрока равна 0,5. Найти вероятность того, что он выиграл в шести партиях: а) хотя бы один раз; б) два раза. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
12.	Всхожесть семян лимона составляет 80%. Найти вероятность того, что из 9 посеянных семян взойдут: а) семь; б) более семи. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
13.	При штамповке изделий бывает в среднем 20% брака. Для контроля отобрано 8 изделий. Найти: а) вероятность того, что два изделия окажутся бракованными; б) наимвероятнейшее число бракованных изделий. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
14.	Среди изделий, подвергавшихся термической обработке, в среднем 80% высшего сорта. Найти вероятность того, что среди пяти изделий: а) хотя бы четыре высшего сорта; б) четыре высшего сорта. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
15.	Оптовая база обслуживает 6 магазинов. Вероятность получения заявки базой на данный день для каждого из магазинов равна 0,6. Найти вероятность того, что в этот день будет: а) пять заявок; б) не менее пяти заявок. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
16.	После зубофрезеровки шестерен у рабочего в среднем получается 20% нестандартных шестерен. Найти вероятность того, что среди взятых шести шестерен нестандартных будет: а) три; б) хотя бы одна. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
17.	При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Найти вероятность того, что сообщение из 10 знаков: а) не будет искажено; б) содержит три искажения. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
18.	Продукция, поступающая из цеха в ОТК, не удовлетворяет условиям стандарта в среднем в 8% случаев. Найти вероятность того, что из наугад взятых семи изделий удовлетворяют условиям стандарта: а) шесть изделий; б) не менее шести изделий. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
19.	Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Произведено 8 выстрелов. Найти: а) вероятность поражения цели три раза; б) наимвероятнейшее число поражений. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.



20.	Вероятность того, что изделие пройдет контроль, равна 0,8. Найти вероятность того, что из шести изделий контроль пройдут: а) пять изделий; б) не менее пяти изделий. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
21.	Среди деталей, изготавливаемых рабочим, в среднем 2% нестандартных. Найти вероятность того, что среди взятых на испытание пяти деталей: а) три нестандартных; б) ни одной нестандартной детали. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
22.	Вероятность перевыполнения годового плана для каждого из восьми рабочих равна 0,8. Найти вероятность того, что перевыполнят годовой план: а) хотя бы один рабочий; б) трое рабочих. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
23.	Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,8. Произведено 7 выстрелов. Найти вероятность того, что имело место: а) четыре поражения цели; б) шесть поражений. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
24.	Вероятность поражения цели каждым из семи выстрелов равна 0,8. Найти вероятность поражения цели: а) двумя выстрелами; б) хотя бы одним выстрелом. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.
25.	Вероятность потопить судно одной торпедой равна 0,2. Выпущено 5 торпед. Найти вероятность того, что имеет место: а) три попадания в судно; б) четыре попадания. В ответ записать сумму полученных чисел, каждое из которых взято с тремя знаками после запятой без округления.

### Задача 6

1.	Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,25. Найти вероятность того, что событие наступит 54 раза в 243 испытаниях. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(1) = 0,2420$ , $\varphi(1,2) = 0,1942$ .
2.	Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 144 испытаниях событие наступит 120 раз. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(1) = 0,2420$ , $\varphi(1,3) = 0,1714$ .
3.	Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 25 раз в 100 испытаниях. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(1,25) = 0,1826$ , $\varphi(1) = 0,2420$ .
4.	Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит 1470 раз. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(0) = 0,3989$ , $\varphi(1) = 0,2420$ .
5.	Вероятность производства бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что из взятых на проверку 1000 деталей 2 бракованных. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
6.	Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 20 раз в 100 испытаниях. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(0) = 0,3989$ , $\varphi(1) = 0,2420$ .
7.	Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течение часа равна 0,002. Найдите вероятность того, что за час откажут 4 элемента. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
8.	Найти вероятность того, что среди наудачу взятых 100 деталей 55 окажутся отполированными, если в общей массе деталей имеется поровну отполированных и неотполированных. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(0) = 0,3989$ , $\varphi(1) = 0,2420$ .

9.	Семена содержат 0,1 % сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 2000 семян обнаружить 5 семян сорняков. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
10.	Найти вероятность одновременного останова 30 машин из 100 работающих, если вероятность останова для каждой машины равна 0,2. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(2,5) = 0,0175$ , $\varphi(3) = 0,0044$ .
11.	Вероятность того, что при автоматической штамповке изделий отдельное изделие окажется бракованным (т.е. с отклонениями от стандарта) постоянна и равна 0,05. Какова вероятность того, что в партии из 1000 изделий встретится ровно 40 бракованных? Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(0) = 0,3989$ , $\varphi(1,45) = 0,1394$ .
12.	Найти вероятность поражения мишени 75 раз при 100 выстрелах, если вероятность поражения при одном выстреле равна 0,8. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(1,25) = 0,1826$ , $\varphi(2,5) = 0,0175$ .
13.	Станок состоит из 2000 независимо работающих узлов. Вероятность отказа одного узла в течение года равна 0,0005. Найти вероятность отказа в течение года двух узлов. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
14.	Промышленная телевизионная установка содержит 2000 транзисторов. Вероятность выхода из строя каждого из транзисторов равна 0,0005. Найти вероятность выхода из строя хотя бы одного транзистора. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
15.	Средний процент нарушения работы кинескопа телевизора в течение гарантийного срока равен 12. Вычислить вероятность того, что из 46 наблюдаемых телевизоров 36 выдержат гарантийный срок. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(2,04) = 0,0498$ , $\varphi(2,8) = 0,0079$ .
16.	Вероятность появления события в каждом из 2000 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит 1400 раз. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(0) = 0,3989$ , $\varphi(1) = 0,2420$ .
17.	Вероятность появления события в каждом из 21 независимого испытания равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 11 раз. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(1,76) = 0,4608$ , $\Phi(1) = 0,3413$ , $\Phi(2,18) = 0,4854$ , $\Phi(3) = 0,49865$ .
18.	Прядильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение 1 мин равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение 1 мин обрыв произойдет на шести веретенах. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
19.	Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность того, что событие наступит 450 раз. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(0) = 0,3989$ , $\varphi(2) = 0,0540$ .
20.	Вероятность того, что изделие – высшего сорта, равна 0,5. Найти вероятность того, что из 1000 изделий 500 – высшего сорта. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(0) = 0,3989$ , $\varphi(1) = 0,2420$ .
21.	Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие наступит не менее 70 и не более 80 раз. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(0) = 0$ , $\Phi(2,5) = 0,4938$ , $\Phi(1) = 0,3413$ , $\Phi(2) = 0,4772$ .
22.	Вероятность того, что изделие – высшего качества, равна 0,5. Найти вероятность того, что из 400 изделий число изделий высшего качества составит от 194 до 208. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(0,8) = 0,2881$ ; $\Phi(0,6) = 0,2257$ , $\Phi(0,77) = 0,2794$ , $\Phi(1,1) = 0,3643$ .

23.	Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие появится 200 раз, если вероятность его наступления в каждом независимом испытании равна 0,2. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\varphi(0) = 0,3989$ , $\varphi(3) = 0,0044$ .
24.	Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет заключено между 790 и 830. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(0,15) = 0,0596$ , $\Phi(1,2) = 0,3849$ , $\Phi(2,22) = 0,4868$ .
25.	Вероятность рождения мальчика равна 0,5. Найти вероятность того, что из 1000 рождающихся детей мальчиков будет не менее 500, но не более 550. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(0) = 0$ ; $\Phi(3,16) = 0,499$ , $\Phi(0,44) = 0,17$ , $\Phi(1,16) = 0,3770$ .

### Задача 7

1.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Производятся три выстрела по мишени. Вероятность поражения мишени первым выстрелом равна 0,4, вторым – 0,5, третьим – 0,6; СВ $X$ – число поражений мишени.
2.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность безотказной работы в течение гарантийного срока для телевизоров первого типа равна 0,9, второго типа – 0,7, третьего типа – 0,8; СВ $X$ – число телевизоров, проработавших гарантийный срок, среди трех телевизоров разных типов.
3.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 3)$ с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,6; СВ $X$ – число поражений цели при четырех выстрелах.
4.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 2)$ с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность выпуска прибора, удовлетворяющего требованиям качества, равна 0,9. В контрольной партии 3 прибора; СВ $X$ – число приборов, удовлетворяющих требованиям качества.
5.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность перевыполнения плана для СУ-1 равна 0,9, для СУ-2 – 0,8, для СУ-3 – 0,7; СВ $X$ – число СУ, перевыполнивших план.
6.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 1)$ с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8; СВ $X$ – число попаданий в цель при трех выстрелах.
7.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 3)$ с двумя знаками после запятой без округления.

	Вероятность сдачи данного экзамена для каждого из четырех студентов равна 0,8; СВ $X$ – число студентов, сдавших экзамен.
8.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность успешной сдачи первого экзамена для данного студента равна 0,9, второго экзамена – 0,8, третьего – 0,7; СВ $X$ – число сданных экзаменов.
9.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Мяч бросается в корзину до первого промаха, но число бросков не более 4. Вероятность попадания мячом в корзину при каждом броске равна 0,4. СВ $X$ – число бросков.
10.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 1)$ с двумя знаками после запятой без округления. Из партии в 20 изделий, среди которых имеется четыре нестандартных, для проверки качества выбраны случайным образом 3 изделия; СВ $X$ – число нестандартных изделий среди проверяемых.
11.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 2)$ с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность приема каждого из четырех радиосигналов равна 0,6; СВ $X$ – число принятых радиосигналов.
12.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность попадания в цель из орудия при первом выстреле равна 0,1, при втором – 0,4, при третьем – 0,7. Предлагается произвести три выстрела. СВ $X$ – число попаданий в цель.
13.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 3)$ с двумя знаками после запятой без округления. 90 % панелей, изготавливаемых на железобетонном заводе, – высшего сорта; СВ $X$ – число панелей высшего сорта из четырех, взятых наугад.
14.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 2)$ с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность отказа прибора за время испытания на надежность равна 0,2; СВ $X$ – число приборов, отказавших в работе, среди пяти испытываемых.
15.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. В первой коробке 10 сальников, из них 2 бракованных, во второй – 16 сальников, из них 4 бракованных, в третьей – 12, из них 3 бракованных; СВ $X$ – число бракованных сальников при условии, что из каждой коробки взято наугад по одному сальнику.
16.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 1)$ с двумя знаками после запятой без округления. Производится три независимых опыта, в каждом из которых событие $A$ появляется с вероятностью 0,4. СВ $X$ – число появлений события $A$ в трех опытах.
17.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X = 1)$ с двумя знаками после запятой без округления.

	Вероятность выхода из строя каждого из трех блоков прибора в течение гарантийного срока равна 0,3; СВ $X$ – число блоков, вышедших из строя в течение гарантийного срока.
18.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность того, что деталь с первого автомата удовлетворяет стандарту, равна 0,9, для второго автомата – 0,8, для третьего – 0,7; СВ $X$ – число деталей, удовлетворяющих стандарту, при условии, что с каждого автомата взято наугад по одной детали.
19.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Вероятности поражения цели каждым из трех стрелков равны соответственно 0,7; 0,8; 0,6; СВ $X$ – число поражений цели при условии, что каждый из стрелков сделал по одному выстрелу.
20.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать число с двумя знаками после запятой без округления. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока каждого из трех узлов прибора равны соответственно 0,2; 0,3; 0,1; СВ $X$ – число узлов, вышедших из строя в течение гарантийного срока.
21.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X=2)$ с двумя знаками после запятой без округления. Вероятность попадания мячом в корзину при каждом броске для данного баскетболиста равна 0,4; СВ $X$ – число попаданий при четырех бросках.
22.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X=2)$ с двумя знаками после запятой без округления. В партии из 25 изделий 6 бракованных. Для контроля их качества случайным образом отбирают три изделия; СВ $X$ – число бракованных изделий среди отобранных.
23.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X=1)$ с двумя знаками после запятой без округления. Выход из строя коробки передач происходит по трем основным причинам: поломка зубьев шестерен, недопустимо большие контактные напряжения и излишняя жесткость конструкции. Каждая из причин приводит к поломке коробки передач с одной и той же вероятностью, равной 0,1; СВ $X$ – число причин, приведших к поломке в одном испытании.
24.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X=2)$ с двумя знаками после запятой без округления. Производятся испытания на надёжность 3 изделий. Вероятность выдержать испытания для каждого изделия равна 0,4. СВ $X$ – число изделий, выдержавших испытания.
25.	Найти закон распределения указанной дискретной случайной величины. Вычислить математическое ожидание $M[X]$ . В ответ записать сумму $M[X] + P(X=1)$ с двумя знаками после запятой без округления. Проводятся три независимых измерения исследуемого образца. Вероятность допустить ошибку в каждом измерении равна 0,01; СВ $X$ – число ошибок, допущенных в измерениях.

### Задача 8

1.	Дана функция распределения $F(x)$ СВ $X$ . Найти дисперсию $D[X]$ . Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.
----	--

	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{8}x^3 & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$
2.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{33}(2x^2 + 5x) & \text{при } 0 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
3.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти дисперсию <math>D[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{9}x^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
4.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти вероятность попадания СВ <math>X</math> на отрезок <math>[\alpha, \beta]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{24}(x^2 + 2x) & \text{при } 0 \leq x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 1.$
5.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{10}(x^3 + x) & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$
6.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{20}(x^2 + x) & \text{при } 0 \leq x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$
7.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти вероятность попадания СВ <math>X</math> на отрезок <math>[\alpha, \beta]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < \frac{3\pi}{4}, \\ \cos 2x & \text{при } \frac{3\pi}{4} \leq x \leq \pi, \\ 1 & \text{при } x > \pi; \end{cases} \quad \alpha = \frac{3\pi}{4}, \beta = \frac{5\pi}{6}.$
8.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти вероятность попадания СВ <math>X</math> на отрезок <math>[\alpha, \beta]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p>

	$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 - \cos x & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}; \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = \frac{\pi}{3}.$
9.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{96}(x^3 + 8x) & \text{при } 0 \leq x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$
10.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти дисперсию <math>D[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{9}(x+1)^2 & \text{при } -1 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$
11.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти вероятность попадания СВ <math>X</math> на отрезок <math>[\alpha, \beta]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < \frac{\pi}{2}, \\ 1 - \sin x & \text{при } \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi, \\ 1 & \text{при } x > \pi; \end{cases} \quad \alpha = \frac{\pi}{2}, \beta = \frac{3\pi}{4}.$
12.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти дисперсию <math>D[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{9}(x^3 + 1) & \text{при } -1 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$
13.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{33}(3x^2 + 2x) & \text{при } 0 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
14.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти вероятность попадания СВ <math>X</math> на отрезок <math>[\alpha, \beta]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < \frac{3\pi}{2}, \\ \cos x & \text{при } \frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi, \\ 1 & \text{при } x > 2\pi; \end{cases} \quad \alpha = \frac{3\pi}{2}, \beta = \frac{7\pi}{4}.$

15.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{15}(x^2 + 2x) & \text{при } 0 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
16.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти дисперсию <math>D[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{5}(x+1) & \text{при } -1 \leq x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$
17.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти вероятность попадания СВ <math>X</math> на отрезок <math>[\alpha, \beta]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \sin x & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}; \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = \frac{\pi}{6}.$
18.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{(x^3 + 3x)}{14} & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$
19.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1, \\ \frac{(x^2 - x)}{2} & \text{при } 1 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$
20.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{(x^2 + x)}{6} & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$
21.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{10}(x^2 + 3x) & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$



22.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти математическое ожидание <math>M[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2, \\ \frac{1}{3}(x^2 - 2x) & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
23.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти дисперсию <math>D[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2, \\ \frac{1}{2}x - 1 & \text{при } 2 \leq x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$
24.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти дисперсию <math>D[X]</math>.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{6}x & \text{при } 0 \leq x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6. \end{cases}$
25.	<p>Дана функция распределения <math>F(x)</math> СВ <math>X</math>. Найти дисперсию <math>D[X]</math>. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} & \text{при } -1 \leq x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$

### Задача 9

1.	<p>Валик, изготовленный автоматом, считается стандартным, если отклонение его диаметра от проектного размера не превышает 2 мм. Случайные отклонения диаметров валиков подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением 1,6 мм и математическим ожиданием, равным 0. Сколько стандартных валиков (в %) изготавливает автомат? Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления, учитывая, что <math>\Phi(1,25) = 0,3944</math>, <math>\Phi(1) = 0,3413</math>, <math>\Phi(2) = 0,4772</math>.</p>
2.	<p>При определении расстояния радиолокатором случайные ошибки распределяются по нормальному закону. Какова вероятность того, что ошибка при определении расстояния не превысит 20 м, если известно, что систематических ошибок радиолокатор не допускает, а дисперсия ошибок равна 1370 м? Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления, учитывая, что <math>\Phi(0,54) = 0,2054</math>, <math>\Phi(1) = 0,3413</math>, <math>\Phi(3) = 0,4986</math>.</p>
3.	<p>Все значения равномерно распределенной случайной величины <math>X</math> лежат на отрезке <math>[2; 8]</math>. Найти вероятность попадания случайной величины <math>X</math> в промежуток <math>(3; 5)</math>. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.</p>
4.	<p>Случайная величина <math>X</math> подчинена закону Пуассона с математическим ожиданием, равным 3. Найти вероятность того, что случайная величина <math>X</math> примет значение, меньшее, чем ее математическое ожидание. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что <math>e = 2,72</math>.</p>
5.	<p>Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляются до ближайшего деления. Считая, что ошибки измерения распределены равномерно, найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, меньшая 0,04. Ответ записать с одним знаком после запятой без округления.</p>
6.	<p>Поток заявок, поступающих на телефонную станцию, подчинен закону Пуассона. Математическое ожидание числа вызовов за 1 ч равно 30. Найти вероятность того, что за 1 мин поступит не менее двух вызовов. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.</p>

	округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
7.	В лотерею разыгрываются мотоцикл, велосипед и одни часы. Найти математическое ожидание выигрыша для лица, имеющего три билета, если общее количество билетов равно 100. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.
8.	Считается, что изделие высшего качества, если отклонение его размеров от номинальных не превосходит по абсолютной величине 3,6 мм. Случайные отклонения размера изделия от номинального подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением, равным 3 мм. Систематические отклонения отсутствуют. Определить среднее число изделий высшего качества среди 100 изготовленных. $\Phi(1,2) = 0,3849$ , $\Phi(1,1) = 0,3643$ , $\Phi(1) = 0,3413$ .
9.	Размеры диаметров деталей выпускаемых цехом – случайная величина, распределенная по нормальному закону; $M[X] = 5$ см, $D[X] = 0,81$ см <sup>2</sup> . Найти вероятность того, что диаметр наугад взятой детали – от 4 до 7 см. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(1) = 0,3413$ , $\Phi(1,11) = 0,3665$ , $\Phi(1,15) = 0,3749$ , $\Phi(2,22) = 0,4868$ .
10.	Случайная величина $X$ подчинена нормальному закону с математическим ожиданием, равным 0. Вероятность попадания этой случайной величины в интервал $(-1; 1)$ равна 0,5. Найти среднее квадратичное отклонение. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(0,675) = 0,25$ .
11.	Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения – 5 мин. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 3 мин. Ответ записать с одним знаком после запятой без округления.
12.	Ребро куба $x$ измерено приближенно: $1 \leq x \leq 2$ . Рассматривая ребро куба как случайную величину $X$ , распределенную равномерно в интервале $(1; 2)$ , найти математическое ожидание объема куба. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления.
13.	Случайная величина подчинена закону Пуассона с математическим ожиданием $a = 3$ . Найти вероятность того, что данная случайная величина примет положительное значение. Ответ записать с двумя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
14.	При работе ЭВМ время от времени возникают сбои, которые подчинены закону Пуассона. Среднее число сбоев за сутки равно 1,5. Найти вероятность того, что в течение суток произойдет хотя бы один сбой. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .
15.	Из пункта С ведется стрельба из орудия вдоль прямой СК. Предполагается, что дальность полета распределена нормально с математическим ожиданием 1000 м и средним квадратичным отклонением 5 м. Определить (в %), сколько снарядов упадет с перелетом от 5 до 70 м. Ответ записать с одним знаком после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(14) = 0,5$ ; $\Phi(1) = 0,3413$ , $\Phi(2) = 0,4772$ , $\Phi(3) = 0,4986$ .
16.	Случайная величина $X$ распределена нормально с математическим ожиданием 40 и дисперсией 100. Вычислить вероятность попадания случайной величины $X$ в интервал $(30; 80)$ . Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(4) = 0,4999$ , $\Phi(1) = 0,3413$ , $\Phi(1,25) = 0,3944$ , $\Phi(1,5) = 0,4332$ .
17.	Трамваи данного маршрута идут с интервалом в 5 мин. Пассажир подходит к трамвайной остановке в некоторый момент времени. Какова вероятность появления пассажира не ранее чем через 1 мин после ухода предыдущего трамвая, но не позднее, чем за 2 мин до отхода следующего трамвая? Ответ записать с одним знаком после запятой без округления.
18.	Минутная стрелка часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найти вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более чем на 20 с. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
19.	Случайная величина $X$ имеет нормальное распределение с нулевым математическим ожиданием и дисперсией, равной 1. Вычислить вероятность попадания случайной величины в интервал $(-0,5; -0,1)$ . Ответ записать с тремя знаками после запятой без

	округления, учитывая, что $\Phi(0,1) = 0,0398$ , $\Phi(0,5) = 0,1915$ , $\Phi(1) = 0,3413$ , $\Phi(1,5) = 0,4332$ .
20.	Случайная величина $X$ имеет нормальное распределение с математическим ожиданием, равным 1, и дисперсией, равной 4. Вычислить вероятность попадания случайной величины в интервал $(-\infty; -2)$ . Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(1,5) = 0,4332$ , $\Phi(1,25) = 0,3944$ , $\Phi(0) = 0$ .
21.	Производят взвешивание вещества. Случайная ошибка взвешивания распределена нормально с математическим ожиданием 20 кг и средним квадратичным отклонением 2 кг. Найти вероятность того, что вес вещества отличается от математического ожидания не более чем на 100 г. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(0,05) = 0,0199$ , $\Phi(1) = 0,3413$ , $\Phi(0) = 0$ .
22.	Случайная величина $X$ – отклонение размера детали от стандарта – имеет нормальное распределение вероятностей со средним квадратическим отклонением, равным 0,2, и математическим ожиданием, равным 0. Найдите вероятность изготовления детали, отвечающей требованиям стандарта, если задан допуск $\pm 0,5$ . Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $\Phi(2,5) = 0,4938$ , $\Phi(1) = 0,3413$ , $\Phi(0) = 0$ .
23.	Цена деления шкалы амперметра равна 0,1 А. Показания округляют до ближайшего деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, превышающая 0,04 А. Ответ записать с одним знаком после запятой без округления.
24.	Найти дисперсию случайной величины $X$ , распределенной равномерно в интервале (2; 10). Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления.
25.	Установлено, что время ремонта телевизоров есть случайная величина $X$ , распределенная по показательному (экспоненциальному) закону. Определить вероятность того, что на ремонт телевизора потребуется не менее 20 дней, если среднее время ремонта составляет 15 дней. Ответ записать с тремя знаками после запятой без округления, учитывая, что $e = 2,72$ .

### Задача 10

Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Найти: а) значение  $p$ ; б) математическое ожидание  $M[X]$ ; в) дисперсию  $D[X]$ . В ответ записать сумму  $M[X] + D[X]$ , причем каждое из этих чисел имеет два знака после запятой без округления.

1.	$X$	15	17	28	22
	$P$	$p$	0,5	0,3	0,1
2.	$X$	5	7	9	10
	$P$	0,2	$p$	0,1	0,3
3.	$X$	12	14	18	19
	$P$	0,5	$p$	0,2	0,2
4.	$X$	-5	-4	0	2
	$P$	$p$	0,2	0,35	0,3
5.	$X$	3	6	9	12
	$P$	0,1	0,5	0,3	$p$
6.	$X$	7	11	15	16
	$P$	0,2	$p$	0,4	0,1
7.	$X$	10	15	20	30
	$P$	0,2	0,3	0,4	$p$
8.	$X$	4	8	12	15
	$P$	0,2	$p$	0,4	0,1
9.	$X$	-6	-4	1	3
	$P$	0,1	0,4	0,3	$p$
10.	$X$	1	3	5	8
	$P$	0,2	$p$	0,3	0,2
11.	$X$	-5	-1	2	3
	$P$	0,1	$p$	0,5	0,2
12.	$X$	7	11	12	15
	$P$	0,15	0,2	$p$	0,5
13.	$X$	10	11	13	15
	$P$	0,2	$p$	0,2	0,1

14.	$X$	-2	4	5	6
	$P$	0,7	$p$	0,1	0,1
15.	$X$	7	9	12	14
	$P$	0,4	0,3	0,2	$p$
16.	$X$	4	8	12	16
	$P$	0,2	0,3	$p$	0,1
17.	$X$	8	10	12	16
	$P$	$p$	0,2	0,3	0,4
18.	$X$	3	5	7	10
	$P$	0,2	0,1	0,4	$p$
19.	$X$	-10	-5	2	4
	$P$	0,3	0,2	0,1	$p$
20.	$X$	2	4	6	9
	$P$	0,15	$p$	0,25	0,4
21.	$X$	-3	-1	2	3
	$P$	0,1	$p$	0,5	0,2
22.	$X$	5	7	10	11
	$P$	0,5	0,1	0,1	$p$
23.	$X$	5	10	15	20
	$P$	$p$	0,4	0,3	0,2
24.	$X$	12	14	18	22
	$P$	0,25	$p$	0,2	0,3
25.	$X$	10	13	17	18
	$P$	0,2	0,1	0,4	$p$

### Задача 11

Задана плотность распределения некоторой случайной величины  $X$ . Найти параметр  $a$ , математическое ожидание  $M[X]$  и вероятность попадания случайной величины на интервал  $(\alpha, \beta)$ . В ответ записать сумму  $M[X] + P(\alpha < X < \beta)$  с одним знаком после запятой без округления.

1.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \quad x > 4, \\ 2(x-1)/3, & 1 < x < 2, \\ a(x-4), & 2 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 2, \quad \beta = 3.$
2.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \quad x > 3, \\ \frac{2x}{3}, & 0 < x < 1, \\ a(3-x), & 1 < x < 3, \end{cases} \quad \alpha = 1, \quad \beta = 3.$
3.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, \quad x > 3, \\ (x+1)/6, & -1 < x < 2, \\ a(3-x), & 2 < x < 3, \end{cases} \quad \alpha = 0, \quad \beta = 2.$

4.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2, x > 5, \\ \frac{1}{2}, & 2 < x < 3, \\ a(5-x)/2, & 3 < x < 5, \end{cases} \quad \alpha = 3, \beta = 4.$
5.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 4, \\ (x-1)/3, & 1 < x < 3, \\ a(4-x), & 3 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 2, \beta = 2, 5.$
6.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, x > 4, \\ \frac{2}{9}, & -1 < x < 3, \\ a(x-4), & 3 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 2, \beta = 3.$
7.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2, x > 2, \\ \frac{1}{3}, & -2 < x < 0, \\ a(2-x)/2, & 0 < x < 2, \end{cases} \quad \alpha = -1, \beta = 0.$
8.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2, x > 1, \\ (x+2)/3, & -2 < x < 0, \\ a(1-x)/2, & 0 < x < 1, \end{cases} \quad \alpha = -1, \beta = 0.$
9.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 3, x > 7, \\ \frac{2}{5}, & 3 < x < 4, \\ a(7-x)/3, & 4 < x < 7, \end{cases} \quad \alpha = 4, \beta = 5.$
10.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 3, \\ \frac{x}{3}, & 0 < x < 2, \\ a(x-3)/2, & 2 < x < 3, \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 2.$
11.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 3, \\ 2x/5, & 0 < x < 1, \\ a, & 1 < x < 3, \end{cases} \quad \alpha = 1/2, \beta = 1.$
12.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, x > 3, \\ a(x^2 - 2x - 3), & -1 < x < 3, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 1.$
13.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 3, x > 7, \\ 2(x-3)/7, & 3 < x < 4, \\ a, & 4 < x < 7, \end{cases} \quad \alpha = 7/2, \beta = 4.$
14.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 4, \\ a(x^2 - 5x + 4), & 1 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 2, \beta = 3.$
15.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2, x > 2, \\ (x+2)/6, & -2 < x < 0, \\ a, & 0 < x < 2, \end{cases} \quad \alpha = -1, \beta = 0.$
16.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 2, \\ a \sin(\pi x), & 1 < x < 2, \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 3/2.$

17.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 2, \\ (6x - 3x^2)/7, & 0 < x < 1, \\ a, & 1 < x < 2, \end{cases} \quad \alpha = 1/2, \beta = 1.$
18.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 1, \\ a \cos(\pi x / 2), & 0 < x < 1, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 1/2.$
19.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, x > 4, \\ (x+1)/12, & -1 < x < 3, \\ a, & 3 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 2, \beta = 3.$
20.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2, x > 2, \\ 1/3, & -2 < x < 0, \\ a(x^2 - 2x), & 0 < x < 2, \end{cases} \quad \alpha = 1/2, \beta = 1.$
21.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 4, \\ 2(x-1)/5, & 1 < x < 2, \\ a, & 2 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 3/2, \beta = 2.$
22.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -3, x > 0, \\ a(x^2 + 3x), & -3 < x < 0, \end{cases} \quad \alpha = -2, \beta = -1.$
23.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2, x > 5, \\ 2(x-2)/5, & 2 < x < 3, \\ a, & 3 < x < 5, \end{cases} \quad \alpha = 5/2, \beta = 3.$
24.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, x > 1, \\ a \cos(\pi x / 2), & -1 < x < 1, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 1/2.$
25.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 3/2, \\ 2(x - x^2)/5, & 0 < x < 1/2, \\ a, & 1/2 < x < 3/2, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 1/4.$
26.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 2, \\ a \sin(\pi x / 2), & 1 < x < 2, \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 5/3.$
27.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 5/4, \\ 2x^2, & 0 < x < 1, \\ a, & 1 < x < 5/4, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 1/2.$
28.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 3, \\ 1/2, & 0 < x < 1, \\ a(3-x)/2, & 1 < x < 3, \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 2.$
29.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 7/4, \\ x^2, & 0 < x < 1, \\ a, & 1 < x < 7/4, \end{cases} \quad \alpha = 1/2, \beta = 1.$
30.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 4, \\ 1/2, & 1 < x < 2, \\ a(4-x)/2, & 2 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 2, \beta = 3.$
31.	

	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, x > 4, \\ 2(x+1)/21, & -1 < x < 2, \\ a, & 2 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 2.$
32.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1, x > 2, \\ \frac{1}{2}, & -1 < x < 0, \\ a(x-2)/3, & 0 < x < 2, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = 1.$
33.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2, x > \frac{1}{2}, \\ -\frac{4x}{9}, & -2 < x < -1, \\ a(2x-1), & -1 < x < \frac{1}{2}, \end{cases} \quad \alpha = -1, \beta = 0.$
34.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2, x > 6, \\ \frac{2}{7}, & 2 < x < 5, \\ a(6-x)/3, & 5 < x < 6, \end{cases} \quad \alpha = 3, \beta = 4.$
35.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, x > 3, \\ a(x^2 - 4x + 3), & 1 < x < 3, \end{cases} \quad \alpha = \frac{3}{2}, \beta = 2.$
36.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 3, \\ (6x^2 - 2x)/9, & 0 < x < 1, \\ a, & 1 < x < 3, \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 2.$
37.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 4, \\ a(x^2 - 4x), & 0 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 2.$
38.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, x > 4, \\ \frac{x^2}{18}, & 0 < x < 3, \\ a, & 3 < x < 4, \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 3/2.$
39.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2, x > \frac{1}{2}, \\ \frac{4}{7}, & -2 < x < -1, \\ a(2x-1), & -1 < x < \frac{1}{2}, \end{cases} \quad \alpha = 0, \beta = \frac{1}{4}.$
40.	$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2, x > 6, \\ (x-2)/6, & 2 < x < 4, \\ a, & 4 < x < 6, \end{cases} \quad \alpha = 2, \beta = 3.$

### Задача 12

1.	Среднее значение длины равно 60 см, а дисперсия равна 0,1. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что приготовленная деталь окажется по всей длине не менее 59,5 см и не более 60,5 см.
2.	Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной, математическое ожидание которой равно 4000 кВт/ч, а дисперсия равна 3500.

	Оценить вероятность того, что в ближайшие сутки расход электроэнергии в этом населенном пункте будет от 3500 до 4500 кВт/ч.
3.	Вероятность получения с конвейера изделий первого сорта равна 0,8. Принята партия в 1000 изделий. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что изделий первого сорта окажется от 750 до 850 включительно.
4.	Вероятность появления события $A$ в каждом испытании равна $1/3$ . Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что число $X$ появлений события $A$ заключено в пределах от 40 до 80, если будет проведено 180 независимых испытаний.
5.	Стрелок стреляет по мишени 200 раз, причем вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна $3/4$ . С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что стрелок попадает в мишень от 130 до 170 раз.
6.	Устройство состоит из 20 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента за время $T$ равна 0,05. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом отказавших элементов и средним числом (математическим ожиданием) отказов за время $T$ окажется меньше 2.
7.	В осветительную сеть параллельно включено 30 ламп. Вероятность того, что за время $T$ лампа будет включена, равна 0,7. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом включенных ламп и средним числом (математическим ожиданием) включенных ламп за время $T$ меньше 3.
8.	Суточный расход воды в населенном пункте является случайной величиной, среднее квадратичное отклонение которой равно 9000 л. Оценить вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине более чем на 15000 л.
9.	Длина изготавливаемых деталей является случайной величиной, среднее значение которой равно 40 мм. Среднее квадратичное отклонение этой величины равно 0,1 мм. Оценить вероятность того, что отклонение длины изготовленной детали от ее среднего значения по абсолютной величине не превысит 0,2 мм.
10.	Известно, что 65 % всей продукции, производимой заводом, высшего сорта. Оценить вероятность того, что число изделий высшего сорта среди 10000 изготовленных будет отличаться от математического ожидания этого числа не более чем на 100 шт.
11.	В осветительную сеть параллельно включено 40 ламп. Вероятность того, что за время $T$ лампа будет включена, равна 0,9. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом включенных ламп и средним числом (математическим ожиданием) включенных ламп за время $T$ окажется не меньше 2.
12.	Длина изготавливаемых изделий представляет случайную величину, среднее значение (математическое ожидание) которой равно 90 см. Дисперсия этой величины равна 0,0096. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что отклонение длины изготовленного изделия от ее среднего значения по абсолютной величине не превысит 0,4.
13.	Для правильной организации сборки узла необходимо оценить вероятность с которой размеры деталей отклоняются от середины поля допуска не более чем на 2 мм. Известно, что середина поля допуска совпадает с математическим ожиданием размеров обрабатываемых деталей, а среднее квадратичное отклонение равно 0,3 мм.
14.	Вероятность наличия зазубрин на металлических брусках, изготовленных для обточки, равно 0,25. Оценить вероятность того, что в партии из 1000 брусков отклонение числа пригодных брусков от 750 не превышает 5 %.
15.	Длина изготавливаемых изделий является случайной величиной, среднее значение которой равно 90 см. Дисперсия этой величины равна 0,0225. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что длина изделия выразится числом, заключенным между 89,7 и 90,3 см.
16.	Вероятность положительного исхода отдельного испытания равна 0,7. Оценить вероятность того, что при 100 независимых повторных испытаниях отклонение частоты положительных исходов от вероятности при отдельном испытании по своей абсолютной величине будет меньше 0,05.
17.	Оценить вероятность того, что в партии из 4000 деталей отклонений частоты бракованных



	деталей от вероятности 0,04 быть бракованной деталью превысит 0,02.
18.	Вероятность появления некоторого события в каждом испытании из серии 8000 независимых испытаний равна $1/2$ . Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что частота этого события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,01.
19.	Вероятность появления события $A$ в каждом из 2000 независимых испытаний равна 0,4. Найти вероятность того, что частота появления этого события отклоняется от его вероятности не более чем на $\pm 0,02$ .
20.	Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что частота появления герба при 100 бросаниях монеты отклонится от его вероятности не более чем на 0,1.
21.	Число телевизоров с плоским экраном составляет в среднем 35 % их общего выпуска. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что в партии из 500 телевизоров доля телевизоров с плоским экраном отклоняется от средней не более чем на 0,05.
22.	При контрольной проверке изготавливаемых приборов было установлено, что в среднем 10 шт. из 100 оказывается с теми или иными дефектами. Оценить вероятность того, что доля приборов с дефектами среди 300 изготовленных будет по абсолютной величине отличаться от математического ожидания этой доли не более чем на 0,05.
23.	Автоматическая линия выпускает с вероятностью 0,8 деталь высшего качества. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что в партии из 1000 деталей доля повышенных по качеству отклоняется от средней не более чем на 0,04.
24.	По данным ОТК брак при выпуске деталей составляет 2 %. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что при просмотре партии из 4000 деталей будет установлено отклонение от средней доли брака менее 0,007.
25.	Для определения качества производимой заводом продукции отобрано наугад 2000 изделий. Среди них оказалось 100 с дефектами. Частота изготовления бракованных изделий принята за приближенное значение вероятности изготовления бракованного изделия. Определить, с какой вероятностью можно гарантировать, что допущенная при этом абсолютная погрешность не будет превышать 0,02.
26.	Сколько следует проверить деталей, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,9, можно было утверждать, что абсолютная величина отклонения частота годных деталей от вероятности детали быть годной, равной 0,85, не превысит 0,01?
27.	Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,3. Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0,96 отклонение частоты попадания в мишень от вероятности не превышало $\pm 0,02$ ?
28.	Определить необходимое число опытов, которые нужно провести, чтобы отклонение частоты появления события $A$ от вероятности его появления в отдельном опыте, равной 0,7, не превзошло по абсолютной величине 0,04 с вероятностью 0,95.
29.	Вероятность изготовления нестандартной радиолампы равна 0,06. Какое наименьшее число радиоламп следует отобрать, чтобы с вероятностью 0,8 можно было утверждать, что доля нестандартных радиоламп будет отличаться от вероятности изготовления нестандартной лампы по абсолютной величине не более чем на 0,01?
30.	Вероятность приема некоторого сигнала равна 0,8. Используя неравенство Чебышева, определить, каково должно быть общее число принятых сигналов, чтобы частота приема этого сигнала отличалась от вероятности его приема не более чем на $\varepsilon = 0,02$ с надежностью $\gamma = 0,95$ .
31.	Проводится 400 независимых испытаний. В каждом испытании событие $A$ появляется с вероятностью 0,36. Какое максимально возможное отклонение частоты появления события $A$ от 0,36 можно ожидать с вероятностью 0,96?
32.	Среднее квадратичное отклонение случайной величины $X$ равно 0,03. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что $ X - M[X]  < 0,5$ .
33.	Дано $P( X - M[X]  < \varepsilon) \geq 0,6$ и $D[X] = 0,064$ . Используя неравенство Чебышева, оценить $\varepsilon$ снизу.

34.	Дано $P( X - M[X]  \geq \varepsilon) \leq 0,9$ и $D[X] = 0,081$ . Используя неравенство Чебышева оценить $\varepsilon$ снизу.					
35.	Закон распределения дискретной случайной величины задан таблицей					
	$X$	1	2	3	4	5
	$P$	0,38	0,26	0,2	0,14	0,02
	Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что $ X - M[X]  \leq 2$ .					
36.	Дискретная случайная величина задана законом распределения					
	$X$	0,1		0,3	0,5	
	$P$	0,3		0,2	0,5	
	Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что $ X - M[X]  < 0,2$ .					
37.	Закон распределения дискретной случайной величины задан таблицей					
	$X$	1	2	3	4	5
	$P$	0,1	0,19	0,35	0,24	0,12
	Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что $ X - M[X]  \leq 1$ .					
38.	Дискретная случайная величина задана законом распределения					
	$X$	0,3		0,6	0,8	
	$P$	0,35		0,4	0,25	
	Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что $ X - M[X]  \leq 1,5$ .					
39.	Закон распределения дискретной случайной величины задан таблицей					
	$X$	1	2	3	4	
	$P$	0,1	0,24	0,36	0,3	
	Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что $ X - M[X]  > 1$ .					
40.	Дискретная случайная величина задана законом распределения					
	$X$	-1	0	2	4	
	$P$	0,2	0,4	0,3	0,1	
	Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что $ X - M[X]  > 2$ .					

### Задача 13

Постройте полигон следующего распределения:

$x_i$	$1 + a + b$	$3 + a + b$	$5 + a + b$	$7 + a + b$	$9 + a + b$
$n_i$	$10 + a + b$	$15 + a + b$	$30 + a + b$	$33 + a + b$	$12 + a + b$

### Задача 14

Постройте гистограмму следующего распределения:

Частичный интервал длиной $h$	Сумма частот вариант частичного интервала $n_i$
----------------------------------	--

$2 + a + b - 5 + a + b$	$9 + a + b$
$5 + a + b - 8 + a + b$	$10 + a + b$
$8 + a + b - 11 + a + b$	$25 + a + b$
$11 + a + b - 14 + a + b$	$6 + a + b$

### Задача 15

Выборочная совокупность задана таблицей распределения:

$x_i$	$4 + a + b$	$7 + a + b$	$10 + a + b$	$15 + a + b$
$n_i$	$10 + a + b$	$15 + a + b$	$20 + a + b$	$5 + a + b$

Найти выборочные среднюю  $\bar{x}_B$ , дисперсию  $D_B$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma_B$ , исправленную дисперсию  $S^2$  и исправленное среднее квадратическое отклонение  $S$ .

### Задача 16

Пусть дисперсия нормально распределенной случайной величины  $X$  равна  $\frac{b}{a+b}$ . По выборке объема  $n = 25a + 7b$  найдена выборочная средняя  $\bar{x}_B = 35a + 14b$ . Найти доверительный интервал для неизвестного математического ожидания  $a$ , если доверительная вероятность должна быть равна 0,95.

### Задача 17

Вероятность того, что наудачу выбранное из текста художественного произведения слово является именем прилагательным, равна 0,15. Выбирается произвольный отрывок художественного произведения из  $512(a+b)$  слов. Найти такое положительное число  $\varepsilon$ , чтобы с вероятностью 0,99 абсолютная величина отклонения относительной частоты появления имени прилагательного от ее вероятности не превысила  $\varepsilon$ .

### Задача 18

Игральная кость подбрасывается  $100a + 10(b+1)$  раз. Какова вероятность того, что относительная частота появления пяти очков на верхней грани кости отклонится от вероятности появления этого события в одном испытании по абсолютной величине не более чем на 0,03?

### Задача 19

Признак  $X$  распределен в генеральной совокупности нормально с известным  $\sigma = \frac{2(a+b)}{5(a+b+2)}$ . Найти по данным выборки доверительный интервал для математического ожидания  $a$  с надежностью  $\gamma = 0,99$ , если  $n = 4a + 3b$ ,  $\bar{x}_B = 6 + \frac{a+b}{20}$ .

### Задача 20

По данным выборки объема  $n = 5(a+b)$  из генеральной совокупности найдено исправленное среднее квадратическое отклонение  $S = 1 + \frac{a+b}{20}$  нормально распределенного количественного признака. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  с надежностью 0,95.

### Задача 21

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности  $X$  с эмпирическим распределением выборки объема  $n = 120 + 5(a + b)$ :

$x_i$	$5 + a + b$	$8 + a + b$	$11 + a + b$	$14 + a + b$	$17 + a + b$
$n_i$	$15 + a + b$	$26 + a + b$	$25 + a + b$	$30 + a + b$	$24 + a + b$

### Задача 22

Кинетику разложения диметилового эфира изучали по измерению общего давления системы при 504 °С:

$t$ , сек	0	$390 + a + b$	$665 + a + b$	$1195 + a + b$
$P_{\text{общ}}$ , мм.рт.ст.	312	$408 + a + b$	$468 + a + b$	$562 + a + b$

Предполагая, что общее давление в системе ( $Y$ ) зависит линейно от времени ( $X$ ), найти параметры  $a$  и  $b$  в формуле  $y = ax + b$  по методу наименьших квадратов.

**Примечание.** В последних десяти задачах  $10a + b$  — номер, соответствующий студенту в групповом списке. Все числовые значения, встречающиеся при решении задач и не выражающиеся конечной десятичной дробью, следует округлять до тысячных.

### Критерии оценки:

Критерии	Оценка, уровень
Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).	«отлично», повышенный уровень
Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка или есть два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).	«хорошо», пороговый уровень
Допущено более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент обладает обязательными умениями по проверяемой теме.	«удовлетворительно», пороговый уровень
Допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.	«неудовлетворительно», уровень не сформирован

## Вопросы к коллоквиумам

### Вопросы коллоквиума №1

1. Трёхмерное пространство  $R^3$ . Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Базис.
2. Скалярное произведение в  $R^3$  и его свойства. Длина вектора. Угол между двумя векторами. Ортогональный базис. Разложение вектора по базису.
3. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители  $n$ -го порядка.
4. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение.
5. Системы двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными. Правило Крамера. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
6. Матрицы. Действия над матрицами, обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решения.

### Вопросы коллоквиума №2

1. Уравнение плоскости в  $R^3$  (векторная и координатная формы). Уравнение прямой в  $R^2$  и  $R^3$  (векторная и координатная формы).
2. Общее уравнение кривых второго порядка. Канонические формы уравнений эллипса, гиперболы и параболы. Геометрические свойства эллипса, гиперболы и параболы.
3. Поверхности второго порядка. Канонические формы уравнений. Исследование поверхностей второго порядка методом сечений.
4. Комплексные числа. Их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Формула Муавра.
5. Многочлен в комплексной области. Теорема Безу.
6. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

### Вопросы коллоквиума №3

1. Множество вещественных чисел. Числовые последовательности. Предел. Верхние и нижние пределы множеств. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральные логарифмы. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Свойства функций, имеющих предел.
2. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций.
3. Бесконечно малые функции и их свойства.
4. Бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими функциями и бесконечно малыми.
5. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Их использование при вычислении пределов.
6. Свойства непрерывных в точке функций. Непрерывность суммы, произведения и частного. Предел и непрерывность сложной функции.
7. Односторонние пределы. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация.
8. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

### Вопросы коллоквиума №4

1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного (обзор теорем школьного курса).

2. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.

3. Гиперболические функции, их свойства и графики. Производные гиперболических функций.

4. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал суммы, произведения и частного. Инвариантность формы дифференциала.

5. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

6. Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Необходимые условия экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции.

7. Исследование функции на экстремум с помощью производных высшего порядка. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точка перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема построения графиков функций.

### **Вопросы коллоквиума №5**

1. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование по частям и подстановкой.

2. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Использование таблиц интегралов.

3. Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.

4. Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона – Лейбница.

5. Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой. Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.

6. Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла.

7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости. Признаки сходимости.

### **Вопросы коллоквиума №6**

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность.

2. Частные производные. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.

3. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.

4. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия. Абсолютный экстремум.

### **Вопросы коллоквиума №7**

1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.

2. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости.

3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница.

4. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.

5. Разложение функции в степенные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.

### **Вопросы коллоквиума №8**

1. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие об основных решениях дифференциальных уравнений. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.

2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

3. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.

4. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.

5. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

6. Метод исключения. Векторно-матричная запись нормальной системы. Структура общего решения.

7. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

8. Решение в случае простых корней характеристического уравнения.

### **Вопросы коллоквиума №9**

1. Какое событие называется случайным, достоверным и невозможным?

2. Как определяются сумма и произведение событий, противоположное событие?

3. Как определяется относительная частота события и в чем ее отличие от вероятности?

4. Сформулировать классическое определение вероятности.

5. Сформулировать аксиоматическое определение вероятности.

6. Сформулировать геометрическое определение вероятности.

7. В чем заключается совместность и несовместность событий?

8. Записать формулу для вычисления суммы вероятностей противоположных событий.

9. Записать формулу для вычисления вероятности суммы двух событий, если они несовместны, совместны.

10. В чем заключается зависимость и независимость событий, и как определяется условная зависимость?

11. Записать формулу для вычисления вероятности произведения событий, если они независимы, зависимы.

12. Записать формулу полной вероятности и Байеса.

13. Записать формулу Бернулли, и при каких условиях справедлива эта формула.

14. При каких условиях используют формулу Пуассона?

15. При каких условиях используют локальную формулу Муавра-Лапласа?

16. Как определяется простейший, стационарный (Пуассоновский) поток событий?

### **Вопросы коллоквиума №10**

1. Как определяются и задаются дискретные и непрерывные случайные величины?

2. Как определяется и какими свойствами обладает функция распределения случайной величины?

3. Как определяется и какими свойствами обладает плотность вероятностей непрерывной случайной величины?

4. Как вводятся и что определяют числовые характеристики - математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение для непрерывной случайной величины?

5. Дать определение числовых характеристик- математическое ожидание, дисперсия и средне-квадратичное отклонение для дискретной случайной величины?
6. Какими свойствами обладают математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение?
7. Как определяются начальные и центральные моменты случайной величины?
8. Что называется асимметрией и эксцессом случайной величины?
9. Как определяется биномиальное распределение и чему равны его числовые характеристики?
10. Как определяется пуассоновское распределение и чему равны его числовые характеристики?
11. Как определяется равномерное распределение и чему равны его числовые характеристики?
12. Как определяется показательное распределение и чему равны его числовые характеристики?
13. Как определяется нормальное распределение и чему равны его числовые характеристики?
14. Какой вероятностный смысл имеют параметры нормального распределения? Как они влияют на график плотности вероятностей?
15. Как определяется функция распределения нормально распределенной случайной величины? Как определяется функция распределения нормированной нормальной случайной величины?
16. Как определить вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал, используя таблицу значений функции Лапласа? В чем заключается правило "трех сигм"?
17. Сформулировать теоремы Чебышева и Ляпунова и следствия из них?
18. Понятие случайного процесса. Цепь Маркова.
19. Характеристики цепей Маркова.

### **Вопросы коллоквиума №11**

1. Дать определения генеральной совокупности, выборки, вариационного ряда, статистической совокупности.
2. Графическое представление статистического ряда и статистической совокупности.
3. Дать определение эмпирической функции распределения.
4. Какие оценки называются точечными, интервальными
5. Перечислить свойства точечных оценок.
6. Суть метода произведений для нахождения точечных оценок и выборочных моментов.
7. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания при известном и неизвестном.
8. Какая область называется критической, правосторонней, левосторонней, двусторонней?
9. Какая гипотеза называется нулевой, конкурирующей, простой, сложной?
10. Дать определения ошибкам первого и второго рода.
11. Критерий и его применение для проверки статистических гипотез.
12. Критерий Колмогорова и его применение для проверки статистических гипотез.
13. Функциональная, статистическая, корреляционная зависимости.
14. Задачи корреляции. Полная и неполная корреляции.
15. Выбор типа выравнивающей линии.
16. Метод средних, метод проб, метод наименьших квадратов.
17. Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным и по не сгруппированным данным.
18. Выборочный коэффициент корреляции. Его свойства.
19. Оценка параметров и ошибок наблюдений. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии.



## 20. Нелинейная корреляция.

### Критерии оценки:

Критерии	Оценка, уровень
Изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами.	«отлично», повышенный уровень
Изложение полученных знаний в устной, письменной и графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них.	«хорошо», пороговый уровень
Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	«удовлетворительно», пороговый уровень
Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя	«неудовлетворительно», уровень не сформирован