

**Автономная некоммерческая профессиональная  
образовательная организация  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ КОЛЛЕДЖ УПРАВЛЕНИЯ»**

Утверждено  
Учебно-методическим советом Колледжа  
протокол заседания  
№ 56 от 18.05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИКА  
(СГ.06)**

По специальности	<b>38.02.03 Операционная деятельность в логистике</b>
Квалификация	<b>Операционный логист</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Рабочий учебный план  
по специальности утвержден  
Директором 14.04.2023 г.

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная  
организация

«Калининградский колледж управления»

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

СГ.06 «Математика»

Специальность: 38.02.03 - «Операционная деятельность в логистике»

В целях актуализации основной образовательной программы внесены следующие изменения/ дополнения:

1. п. 5.2 Лицензионное программное обеспечение - проведена актуализация лицензионного программного обеспечения.

2. п. 7.1. Основная учебная литература - проведена актуализация основной учебной литературы

3. п. 7.2. Дополнительная учебная литература - проведена актуализация дополнительной учебной литературы

Разработчик: *Шосталь О.В.*

19 мая 2025 г.

Изменения (дополнения) в рабочую программу рассмотрены и утверждены на заседании учебно-методического совета, протокол № 78 от 22 мая 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Шосталь О.В.

Начальник  
отдела оценки качества образования

Перелева А.М.

20 мая 2025 г.



**Лист согласования рабочей программы дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 «Операционная деятельность в логистике», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2022 г. № 257.

Составитель (автор): АНПОО «ККУ»

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета колледжа, протокол № 56 от 18.05.2023 г.

Регистрационный номер Л – 06/23

**Содержание**

	стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
4. Объем, структура и содержание дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	11
6. Оценочные средства и методические материалы по итогам освоения дисциплины	12
7. Основная и дополнительная учебная литература и электронные образовательные ресурсы, необходимые для освоения дисциплины	12
8. Дополнительные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимые для освоения дисциплины	13
9. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
10. Приложение 1. Оценочные средства для проведения входного, текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине и методические материалы по ее освоению	15

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих целей:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем писать и изучать реальные процессы и явления.

Результатами освоения рабочей программы учебной дисциплины является овладение студентами общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ПК 1.4 Применять модели управления и методы анализа и регулирования запасами.

ПК 2.2. Рассчитывать и анализировать логистические издержки в производстве и распределении.

ПК 4.2. Владеть методологией оценки эффективности функционирования элементов логистической системы.

Требования к формированию личностных результатов:

ЛР 13. Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности

ЛР 14. Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

ЛР 15. Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий

ЛР 16. Проявляющий бережливость, добросовестность, аккуратность, ответственность (к поручению, материалам, базе, ресурсам и т.д.).

ЛР 19. Соблюдающий требования к охране труда и безопасности предприятий отрасли.

ЛР 21. Демонстрирующий желание к самообучению, профессиональному росту.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная программа дисциплины «Математика» является частью образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, квалификация – «Операционный логист».

Дисциплина относится к социально-гуманитарному циклу. Изучается на первом курсе в первом семестре.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В рамках изучения программы учебной дисциплины «Математика» обучающийся должен:

**уметь:**

- решать системы линейных уравнений;
- производить действия над векторами, составлять уравнения прямых и определять их взаимное расположение;
- вычислять пределы функций;
- дифференцировать и интегрировать функции;
- моделировать и решать задачи линейного программирования.

**знать:**

- основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основные понятия и методы математического анализа;
- виды задач линейного программирования и алгоритм их моделирования.

### 4. Объем, структура и содержание дисциплины с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

#### 4.1 Объем дисциплины

Таблица 1 – Трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины	Всего часов
Объем образовательной нагрузки	86
В том числе:	
контактная работа обучающихся с преподавателем	78
1. По видам учебных занятий:	
Теоретическое обучение	26
Практические занятия	48
Промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	4
2. Самостоятельная работа обучающихся:	8
Подготовка к зачету	8

## 4.2 Структура дисциплины

Таблица 2 – Структура дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Вид контроля
					Лекции	Практ. зан.	СРС	
Раздел 1. Основы теории комплексных чисел								
1	Тема 1.1. Понятие комплексного числа	I	1-2	8	2	2	-	Входной контроль Текущий контроль
Раздел 2. Элементы линейной алгебры								
2	Тема 2.1. Определители	I	3-4	6	4	6	-	Текущий контроль
3	Тема 2.2. Вектор	I	4-5	6	2	4	-	Текущий контроль
4	Тема 2.3. Прямая на плоскости	I	5-6	6	2	4	-	Текущий контроль
Раздел 3. Основы дифференциального исчисления								
5	Тема 3.1. Пределы. Непрерывность функции.	I	6-7	6	2	4	-	Текущий контроль
6	Тема 3.2. Производная и ее свойства	I	7-8	6	2	4	-	Текущий контроль
7	Тема 3.3. Исследование функции методами дифференциального исчисления	I	9-10	6	2	6	-	Текущий контроль Рубежный контроль
Раздел 4. Основы интегрального исчисления								
8	Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	I	11-12	6	2	4	-	Текущий контроль
9	Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложения.	I	12-13	6	2	6	-	Текущий контроль
Раздел 5. Основы дискретной математики								
10	Тема 5.1. Элементы комбинаторики		13-14	6	2	2		
Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики								
11	Тема 6.1 Элементы теории вероятностей	I	14-15	6	2	2	-	Текущий контроль
12	Тема 6.2 Элементы математической статистики	I	15-16	6	2	4	-	Текущий контроль
Промежуточная аттестация – экзамен (4 часа)		I	-	12	-	-	8	Промежуточная аттестация
<b>Всего</b>				<b>86</b>	<b>26</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### 4.3.1. Теоретические занятия - занятия лекционного типа

Таблица 3 – Содержание лекционного курса

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов	Виды занятий	Оценочное средство*	Формируемый результат
1	Тема 1.1. Понятие комплексного числа	Определение комплексных чисел и действия над ними. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
2	Тема 2.1. Определители	Понятие определите, вычисление определителей второго и третьего порядков	4	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
3	Тема 2.2. Вектор	Понятие вектора, действия над векторами.	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
4	Тема 2.3. Прямая на плоскости	Способы задания прямой на плоскости	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
5	Тема 3.1. Пределы. Непрерывность функции.	Предел функции. Свойства предела функции. Непрерывные функции, их свойства. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21

6	Тема 3.2. Производная и ее свойства	Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
7	Тема 3.3. Исследование функции методами дифференциального исчисления	Возрастание и убывание функций, экстремумы функций, выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты.	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
8	Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
9	Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложения.	Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла в геометрии	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
10	Тема 5.1. Элементы комбинаторики	Основные формулы и правила комбинаторики.	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
11	Тема 6.1. Элементы теории вероятностей	Понятие вероятности и основные формулы	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
12	Тема 6.2. Элементы математической статистики	Основные понятия математической статистики	2	Лекция - дискуссия	устный опрос	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
ИТОГО:			26			

### 4.3.2. Занятия семинарского типа

Таблица 4 – Содержание практического (семинарского) курса

№ п/п	Темы практических занятий.	Кол-во часов	Форма проведения занятия	Оценочное средство*	Формируемый результат
1	Тема 1.1. Понятие комплексного числа Практическое занятие 1.	2	Практикум	Решение задач. Проверочная работа по теме.	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
2	Тема 2.1. Определители Практическое занятие 2-4. Методы вычисления определителей второго и третьего порядков	6	Практикум	Решение задач	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
3	Тема 2.2. Вектор Практическое занятие 5-6. Понятие вектора, действия над векторами.	4	Практикум	Решение задач	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
4	Тема 2.3. Прямая на плоскости Практическое занятие 7-8. Способы задания прямой на плоскости.	4	Практикум	Решение задач. Проверочная работа по теме.	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
5	Тема 3.1. Пределы. Непрерывность функции. Практическое занятие 9-10. Предел функции. Свойства предела функции. Непрерывные функции, их свойства. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.	4	Практикум	Решение задач	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
6	Тема 3.2. Производная и ее свойства Практическое занятие 11-12. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.	4	Практикум	Решение задач	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
7	Тема 3.3. Исследование функции методами дифференциального исчисления Практическое занятие 13-15. Возрастание и убывание функций, экстремумы функций, выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты.	6	Практикум	Решение задач. Проверочная работа по теме.	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21

8	Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Практическое занятие 16-17. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.	4	Практикум	Решение задач	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
9	Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложения. Практическое занятие 18-20. Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла в геометрии	6	Практикум	Решение задач. Проверочная работа по теме.	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
10	Тема 5.1. Элементы комбинаторики. Практическое занятие 21. Основные формулы и правила комбинаторики.	2	Практикум	Решение задач. Проверочная работа по теме.	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
11	Тема 6.1. Элементы теории вероятностей. Практическое занятие 22. Понятие вероятности и основные формулы.	2	Практикум	Решение задач	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
12	Тема 6.2. Элементы математической статистики. Практическое занятие 23-24. Основные понятия математической статистики	4	Практикум	Решение задач. Проверочная работа по теме.	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
<b>Всего</b>		<b>48</b>			

#### 4.3.3. Самостоятельная работа

Таблица 5 – Задания для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Оценочное средство*	Формируемый результат
1.	Подготовка к экзамену	8	Экзамен	ОК 01, 02 ПК 1.4, 2.2, 4.2 ЛР 13-16, 19, 21
<b>Всего</b>		<b>8</b>		

## **5. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

### **5.1. Образовательные технологии**

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Математика» используются следующие образовательные технологии:

- 1) Технологии проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.
- 2) Интерактивные технологии: Лекция «обратной связи» (лекция – дискуссия)
- 3) Информационно-коммуникационные образовательные технологии: Лекция-визуализация
- 4) Инновационные методы, которые предполагают применение информационных образовательных технологий, а также учебно-методических материалов, соответствующих современному мировому уровню, в процессе преподавания дисциплины:
  - использование медиаресурсов, энциклопедий, электронных библиотек и Интернет;
  - решение юридических, экономических (других) задач с применением справочных систем «Гарант», «Консультант +»;
  - консультирование студентов с использованием электронной почты;
  - использование программно-педагогических тестовых заданий для проверки знаний обучающихся.

### **5.2 Лицензионное программное обеспечение:**

В образовательном процессе при изучении дисциплины используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Лицензии Microsoft Open License (Value) Academic.

Включают продукты Microsoft Office и Microsoft Windows для компьютерных лабораторий и сотрудников института:

- программный продукт Office Home and Business 2016 - 2шт (товарная накладная TN000011138 от 01.10.19);
- электронная лицензия 02558535ZZE2106 дата выдачи первоначальной лицензии 21.06.2019 (товарная накладная TN000006340 от 03.07.19);
- 93074333ZZE1602 дата выдачи первоначальной лицензии 21.05.2015;
- 69578000ZZE1401 дата выдачи первоначальной лицензии 19.01.2012;
- 69578000ZZE1401 дата выдачи первоначальной лицензии 30.11.2009;
- 66190326ZZE1111 дата выдачи первоначальной лицензии 30.11.2009;
- 62445636ZZE0907 дата выдачи первоначальной лицензии 12.07.2007;
- 61552755ZZE0812 дата выдачи первоначальной лицензии 27.12.2006;
- 60804292ZZE0807 дата выдачи первоначальной лицензии 06.07.2006.

2. Лицензионное соглашение 9334508 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях:

- Управление производственным предприятием;
- Управление торговлей;
- Зарплата и Управление Персоналом;
- Бухгалтерия.

3. Сублицензионный договор №016/060824/002 от 06.09.2024. Неисключительные права на использование программных продуктов «1С: Комплект поддержки» 1С: КП

базовый 12 мес. (основной продукт «1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях» рег. номер 9334508).

4. Договор №ИП20-92 от 01.03.2020 об информационной поддержке и обеспечения доступа к информационным ресурсам Сети Консультант Плюс в объеме комплекта Систем Справочно Правовой Системы Консультант Плюс (число ОД 50).

5. Лицензия 1С1С-250124-090052-613-987 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License (80 Users до 12.04.2026).

6. Лицензия №54736 на право использования программного продукта «Система тестирования INDIGO» (бессрочная академическая на 30 подключений от 07.09.2018).

### **5.3. Современные профессиональные базы данных**

В образовательном процессе при изучении дисциплины используются следующие современные профессиональные базы данных:

1. «Университетская Библиотека Онлайн» - <https://biblioclub.ru/>.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>

### **5.4 Информационные справочные системы:**

Изучение дисциплины сопровождается применением информационных справочных систем:

1. СПС КонсультантПлюс (договор № ИП 20-92 от 01.03.2020).

## **6. Оценочные средства и методические материалы по итогам освоения дисциплины**

Типовые задания, база тестов и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Универсальная система оценивания результатов обучения выполняется в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНПОО «ККУ», утвержденным приказом директора от 03.02.2020 г. № 31 о/д и включает в себя системы оценок:

- 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;
- 2) «зачтено», «не зачтено».

При разработке оценочных средств преподавателем используются базы данных педагогических измерительных материалов, предоставленных ООО «Научно-исследовательский институт мониторинга качества образования».

## **7. Основная и дополнительная учебная литература и электронные образовательные ресурсы, необходимые для освоения дисциплины**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560677>.



## 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей: учебник для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560553>.

2. Математика. Практикум: учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561260>.

## 8. Дополнительные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимые для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE».
2. <http://lib.usue.ru> – Информационно библиотечный комплекс
3. <http://www.eLIBRARY.RU> - научная электронная библиотека
4. <http://www.knigafund.ru> -Электронная библиотека студента «КнигаФонд».
5. <https://i-exam.ru/> - Единый портал интернет-тестирования в сфере образования

## 9. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для изучения дисциплины используется любая мультимедийная аудитория. Мультимедийная аудитория оснащена современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов.

Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из:  
мультимедийного проектора,  
проекционного экрана,  
акустической системы,

персонального компьютера (с техническими характеристиками не ниже: процессор не ниже 1.6.GHz, оперативная память – 1 Gb, интерфейсы подключения: USB, audio, VGA).

Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть «Интернет».

Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе «Университетская библиотека ONLINE», доступ к которой предоставлен обучающимся. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям ФГОС СПО.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВХОДНОГО,  
ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ЕЕ ОСВОЕНИЮ**

**МАТЕМАТИКА  
(СГ.06)**

По специальности	<b>38.02.03 Операционная деятельность в логистике</b>
Квалификация	<b>Операционный логист</b>
Форма обучения	<b>очная</b>

## 6.1. Оценочные средства по итогам освоения дисциплины

### 6.1.1. Цель оценочных средств

**Целью оценочных средств** является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося на данном этапе обучения требованиям рабочей программы по дисциплине «Математика».

**Оценочные средства** предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

**Комплект оценочных средств** включает контрольные материалы для проведения всех видов контроля в форме устного опроса, практических занятий и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

**Структура и содержание заданий** – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Математика».

### 6.1.2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

Объектом оценивания являются формируемые компетенции ОК 01, 02, ПК 1.4, 2.2, 4.2 и личностные результаты ЛР 13-16, 19, 21.

Результатами освоения дисциплины являются:

Умения:

У.1 – решать системы линейных уравнений;

У.2 – производить действия над векторами, составлять уравнения прямых и определять их взаимное расположение;

У.3 – вычислять пределы функций;

У.4– дифференцировать и интегрировать функции;

У.5 – моделировать и решать задачи линейного программирования.

Знания:

З.1 – основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии;

З.2 – основные понятия и методы математического анализа;

З.3 – виды задач линейного программирования и алгоритм их моделирования.

### 6.1.3. Формы контроля и оценки результатов освоения

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и уровня владений формирующихся компетенций в рамках освоения дисциплины. В соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины «Математика» предусматривается входной, текущий, периодический и итоговый контроль результатов освоения.

**6.1.4. Примерные ( типовые) контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений (или опыта деятельности), в процессе освоения дисциплины, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**Примерные ( типовые) контрольные задания или иные материалы для проведения входного контроля**

#### Вариант 1

А1. Найдите область определения функции:  $f(x) = \frac{x+5}{x^2-16}$ .

A2. Найдите область значений функции  $y = 2 - 5 \sin x$ .

a)  $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 12$ ;    б)  $\cos(1 - 4x)$

A3. Найдите производную функции:

A4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = \cos^2 x - \cos x$

на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$ .

A5. Найти интегралы:

1.  $\int \frac{2x \sin^2 x + 1}{\sin^2 x} dx$  (метод непосредственного интегрирования).

2.  $\int \frac{1}{5x + 4} dx$  (подведение под знак дифференциала постоянного слагаемого и множителя).

3.  $\int \frac{e^{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx$  (подведение под знак дифференциала функций).

4.  $\int \frac{\sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}} dx$  (метод замены переменной).

A6. Интеграл  $\int e^{-2x} dx$  равен:

a)  $e^{-2x} + C$ ;    б)  $-e^{-2x} + C$ ;    в)  $-\frac{1}{2}e^{-2x}$ ;    г)  $-\frac{1}{2}e^{-2x} + C$

### Вариант 2

A1. Найдите область определения каждой из функции:  $f(x) = \frac{x+5}{x^2-36}$ .

A2. Найдите область значений функции  $y = 3 - 2 \cos x$ .

a)  $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 12$ ;    б)  $\cos(1 - 4x)$

A3. Найдите производную функции:

A4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = \cos^2 x + 2 \cos x$

на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$ .

A5. Найти интегралы:

1.  $\int \frac{x^2 + 2}{1 + x^2} dx$  (метод непосредственного интегрирования).

2.  $\int \sqrt[3]{(2-3x)^2} dx$  (подведение под знак дифференциала постоянного слагаемого и множителя).

3.  $\int \frac{\cos(\ln x)}{x} dx$  (подведение под знак дифференциала функций).

4.  $\int \frac{\sqrt{1+x}}{x} dx$  (метод замены переменной).

А6. Интеграл  $\int \sin 2x dx$  равен::

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

#### Система оценивания

Каждое задание: части I – 1 балл;

Итого: 9 баллов.

Оценка:

«5» - 8 – 9 баллов;

«4» - 6 – 7 баллов;

«3» - 4 – 5 баллов;

«2» -3 балла и меньше 3 баллов

### **Примерные оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **Примерные (типовые) задания для проведения практических занятий**

##### *Тема 1.1. Понятие комплексного числа*

##### *Практическое занятие 1*

1. Найти сумму комплексных чисел  $z_1 = 2 - i$  и  $z_2 = -4 + 3i$ .
2. Найти произведение комплексных чисел  $z_1 = 2 - 3i$  и  $z_2 = -4 + 5i$ .
3. Найти частное  $z$  от деления  $z_1 = 3 - 2i$  на  $z_2 = 3 - i$ .
4. Решить уравнение:  $3x - (1 - i)(x - yi) = 2 + 3i$ ,  $x$  и  $y \in \mathbb{R}$ .
5. Вычислить:  $i^2, i^3, i^4, i^5, i^6, i^{-1}, i^{-2}$ .
6. Вычислить  $z^{-3}$ , если  $z = 1 - i$ .
7. Вычислить число  $z^{-1}$ , обратное числу  $z = 3 - i$ .
8. Записать комплексное число  $z = \frac{5+i}{(1+i)(2-3i)}$  в виде  $a+bi$ .

##### *Тема 2.1. Определители*

*Практическое занятие 2-4. Методы вычисления определителей второго и третьего порядков*

1. Вычислите определители второго порядка:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \cos \alpha & \sin \alpha \end{vmatrix};$$

$$\text{в) } \begin{vmatrix} \sin \alpha & \sin \beta \\ \cos \alpha & \cos \beta \end{vmatrix}; \quad \text{г) } \begin{vmatrix} 1+\sqrt{3} & 3-\sqrt{3} \\ 3+\sqrt{3} & 1-\sqrt{3} \end{vmatrix}.$$

2. Вычислите определители третьего порядка:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 8 & 3 & 9 \\ 2 & 5 & 7 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 5 \end{vmatrix};$$

$$\text{в) } \begin{vmatrix} 3 & a & -2 \\ 4 & a & 3 \\ -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}.$$

3. Игра «Определитель». Суть игры состоит в том, что два игрока поочередно расставляют числа от 1 до 9 в клетки 32 матрицы размерности  $3 \times 3$  (числа не должны повторяться). После того, как будет поставлено последнее число, вычисляется определитель полученной матрицы. Если определитель – положительный, то выигрывает первый игрок, если определитель – отрицательный, то выигрывает второй игрок.

#### Дополнительные задания

4. Вычислите определитель второго порядка:

$$\begin{vmatrix} \sin \alpha & \cos \alpha \\ -\cos \alpha & \sin \alpha \end{vmatrix};$$

5. Вычислите определители третьего порядка:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 4 & 4 & 6 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 32 & 35 & 36 \\ 16 & 15 & 18 \\ 45 & 48 & 50 \end{vmatrix}.$$

#### Тема 2.2. Вектор

Практическое занятие 5-6. Понятие вектора, действия над векторами.

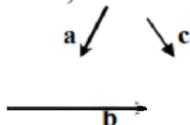
**Задача 1.** Определить векторы  $x$  и  $y$  из системы уравнений

$$2x+3y=3a$$

$$x-y=2b$$

**Задача 2.** Даны векторы  $a$ ,  $b$ ,  $c$  (рис. 1, а). Изобразить на рисунке их линейную комбинацию  $-2a + 1/3 \times b + 4c$ .

а)



**Задача 3.** Упростить выражение

$$\frac{4a - 2b + 5c}{2} - \frac{4a - 4b - 3c}{6} + \frac{2a - 20b + 3c}{3}.$$

**Задача 4.**

Векторы заданы в ортонормированном базисе  $\{i; j; k\}$  координатами:

$$a = \{2; -1; 8\}, e_1 = \{1; 2; 3\}, e_2 = \{1; -1; -2\}, e_3 = \{1; -6; 0\}$$

Убедиться, что тройка  $e_1, e_2, e_3$  образует базис, и найти координаты вектора  $a$  в этом базисе.

**Задача 5.**

Даны векторы  $a = 2i + 3j$ ,  $b = 3i + 4j$ ,  $c = 2i + 2j$ . Найти разложение  $b$  по векторам  $a$  и  $c$ .

**Задача 6.**

Раскрыть скобки в выражении  $(2i - j) * j + (j - 2k) * k + (1 - 2k)^2$ .

**Задача 7.**

Вычислить  $(m+n)^2$ , если  $m$  и  $n$  - единичные векторы и  $(m, n) = \pi/6$

**Задача 8.**

Определить угол между векторами  $a = -i + j$  и  $b = i - 2j + 2k$

*Тема 2.3. Прямая на плоскости*

*Практическое занятие 7-8. Способы задания прямой на плоскости.*

**Задание 1.** Составить уравнение прямой  $l$ , записать в общем виде и построить:

- а)  $b = 6$ ,  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ ; б)  $b = -2$ ,  $\alpha = 135^\circ$ ; в)  $a = 10$ ,  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ ;  
 г)  $b = -4$ ,  $\alpha = 0^\circ$ ; д)  $b = 3$ ,  $k = \frac{2}{3}$ ; е) т.  $M(2, 4)$ ,  $3 \perp k = -\frac{1}{3}$ ;  
 ж) проходящей через 2 различные точки  $P(3; -1)$  и  $Q(7; 11)$ ;  
 з) проходящей через точку  $A(5; -4)$  перпендикулярно прямой  $BC$ , где  $B(-1; 2)$ ,  $C(-3; -2)$ ;  
 и) проходящей через точку  $A(1; -2)$  параллельно прямой  $BC$ , где  $B(-1; 2)$ ,  $C(-3; -2)$ ;  
 к) проходящей через точку  $M(2; 3)$  и имеющий направляющий вектор  $\vec{s} = (1; -4)$ ;  
 л) проходящей через точку  $M(-1; 5)$  с нормальным вектором  $\vec{n} = (-3; 2)$ .

**Задание 2.** Определить взаимное расположение прямых:

- а)  $5x - y + 7 = 0$ ,  $3x + 2y = 0$ ; б)  $3x - 2y + 7 = 0$ ,  $2x + 3y - 3 = 0$ ;  
 в)  $x - 2y - 4 = 0$ ,  $2x - 4y + 3 = 0$ , г)  $3x + 2y - 1 = 0$ ,  $6x + 4y - 2 = 0$ .

**Задание 3.** При каких значениях  $A$  и  $C$  две прямые  $Ax - 2y - 1 = 0$ ,  $6x - 4y - C = 0$ :  
 а) параллельны; б) совпадают; в) имеют общую точку.

**Задание 4.** Привести общее уравнение прямой к нормальному виду:

- а)  $4x - 3y - 10 = 0$ ; б)  $12x - 5y + 13 = 0$ ; в)  $\frac{4}{5}x - \frac{3}{5}y + 10 = 0$ .

**Задание 5.** Вычислить расстояние  $d$  между прямыми:

- а)  $3x - 4y - 10 = 0$ ,  $6x - 8y + 5 = 0$ ; б)  $4x - 3y + 15 = 0$ ,  $8x - 6y + 30 = 0$ .

**Задание 6.** При каких значениях  $A$  следующие пары прямых  $l_1$  и  $l_2$ :

- а) параллельны; б) перпендикулярны:  $l_1: 2x - 3y + 4 = 0$  и  $l_2: Ax - 6y + 7 = 0$ .

**Задание 7.** Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $3x - 2y + 5 = 0$ ,  $x + 2y - 9 = 0$  и параллельной прямой  $2x + y + 6 = 0$ .

**Задание 8.** Определить координаты точки  $M_2$ , симметричной точке  $(-3; 4) M_1$  относительно прямой  $4x - y - 1 = 0$ .

**Задание 9.** Определить при каком значении  $A$  три прямые  $2x - y + 3 = 0$ ,  $x + y + 3 = 0$ ,  $Ax + y - 13 = 0$  будут пересекаться в одной точке.

*Тема 3.1. Пределы. Непрерывность функции.*

*Практическое занятие 9-10. Предел функции. Свойства предела функции. Непрерывные функции, их свойства. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.*

**Задача 1.**

Следуя определению предела функции, доказать, что

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x+2)^2 = 9$$

$$\lim_{x \rightarrow 6} \sqrt{x-2} = 2$$

**Указание.** В окрестности рассматриваемой точки функцию следует представить в виде:  $f(x) = A + \alpha(x)$ , где  $\alpha(x)$  – бесконечно малая.

**Задача 2.**

Задана функция

$$f(x) = \begin{cases} (x-1)^2, & x \leq 1 \\ \sqrt{2x+3}, & x > 1 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1+0} f(x) = \sqrt{5}, \quad f(1) = 0$$

Доказать, что

**Задача 3. Вычислить**

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\cos^2 x}{x^2 - \pi x}$$

**Задача 4. Вычислить предел**

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin \pi/x}{x^2 - 5x + 6}$$

**Задача 5. Вычислить**

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}$$

**Задача 6. Вычислить**

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

**Задача 7. Вычислить**

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

**Задача 8. Вычислить**

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

**Задача 9. Вычислить**

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

**Задача 10. Вычислить**

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 + 2x + 5)}{x^3 + 16x - 4}$$

*Тема 3.2. Производная и ее свойства*

*Практическое занятие 11-12. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.*

1. Найти производную функцию  $y=2x^2+3x$ .
2. Найти производную функцию  $y=xcosx$ .
3. Найти производную функцию  $y=9x-5$ .
4. Найти производную функцию  $y=2x^3-7x$ .
5. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^3 - 9t^2 + 2t + 30$ . Записать формулу зависимости скорости от времени.
6. Какой угол образует касательная с положительным направлением оси абсцисс, если функция возрастает?
7. Какой характер монотонности у функции на промежутке, если ее производная отрицательная?
8. Может ли критическая точка не являться точкой экстремума?
9. Какое необходимое условие существования экстремума в точке?
10. Продолжить предложение: «Экстремум функции – это значение переменной...»
11. Какой угол образует касательная с положительным направлением оси абсцисс, если функция убывает?

12. Найдите производные функций:

$$f(x) = (3x - 8)^{10}, f'(x) =$$

$$f(x) = \sqrt{-x^2 + 6x + 11}, f'(x) =$$

$$f(x) = \sqrt{-5x^2 - 10x - 4}, f'(x) =$$

$$f(x) = \sin(2x - 1), f'(x) =$$

$$f(x) = \cos(3x + 4), f'(x) =$$

$$f(x) = tg(4x - 2), f'(x) =$$

$$f(x) = \sin 3x + \sin^3 x, f'(x) =$$

$$f(x) = e^{3x+10}, f'(x) =$$

$$f(x) = 4^{6x-1}, f'(x) =$$

$$f(x) = 11^{3-5x-x^2}, f'(x) =$$

$$f(x) = \log_6(9x + 4), f'(x) =$$

$$f(x) = \lg \cos^2 x, f'(x) =$$

*Тема 3.3. Исследование функции методами дифференциального исчисления  
Практическое занятие 13-15. Возрастание и убывание функций, экстремумы функций, выгнутые функции. Точки перегиба. Асимптоты.*

1. а)  $y=2x^3-9x^2+12x-5$ ,  $\alpha=-1$ ,  $\beta=3$

б)  $y = \frac{x^2+1}{x}$

2. а)  $y=x^3-6x^2+9x+1$ ,  $\alpha=-1$ ,  $\beta=2$

б)  $y = \frac{x^2}{x-1}$

3. а)  $y=x^3-3x^2-9x+10$ ,  $\alpha=2$ ,  $\beta=3$

б)  $y = \frac{x^2-3}{x+2}$

4. а)  $y=x^3 + 3x^2-9x-10$ ,  $\alpha=-1$ ,  $\beta=2$

$$\text{б) } y = \frac{x^2-8}{x-3}$$

$$5. \text{ а) } y=x^3+6x^2+9x+2, \alpha=0, \beta=4$$

$$\text{б) } y = \frac{x^2+9}{x+4}$$

$$6. \text{ а) } y=2x^3-3x^2-12x+5, \alpha=-2, \beta=3$$

$$\text{б) } y = \frac{x^2+4}{x}$$

$$7. \text{ а) } y=2x^3 + 3x^2+12x-8, \alpha=-3, \beta=0$$

$$\text{б) } y = \frac{x^2+3}{x-1}$$

$$8. \text{ а) } y=2x^3+9x^2+12x+7, \alpha=-3, \beta=1$$

$$\text{б) } y = \frac{x^2-5}{x-3}$$

$$9. \text{ а) } y=2x^3-15x^2+36x-32, \alpha=1, \beta=4$$

$$\text{б) } y = \frac{x^2 - 5}{x-3}$$

$$10. \text{ а) } y=2x^3-3x^2-36x+20, \alpha=-1, \beta=4$$

$$\text{б) } y = \frac{x^2 - 15}{x+4}$$

*Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.*

*Практическое занятие 16-17. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования.*

**Задачи.** Найти интегралы непосредственным интегрированием, используя свойства и таблицу интегралов.

1.1. а) $\int (6x^2 + 8x + 3)dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{x^2 + 7}$ ;	в) $\int (\sqrt{x} + 1) \cdot (x - \sqrt{x} + 1)dx$ .
1.2. а) $\int \frac{2x+3}{x^4} dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{\sqrt{4+x^2}}$ ;	в) $\int \frac{(1-x)^2}{x \cdot \sqrt{x}} dx$ .
1.3. а) $\int (2x + 3 \cos x)dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{7x^2 - 8}$ ;	в) $\int \frac{(\sqrt{a} - \sqrt{x})^2}{\sqrt{a} \cdot x} dx$ .
1.4. а) $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[4]{x}}{\sqrt{x}} dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{\sqrt{7-5x^2}}$ ;	в) $\int \frac{\cos^2 x + 3 \cos x - 2}{\cos^2 x} dx$ .
1.5. а) $\int \left( \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8} \right) dx$ ;	б) $\int \frac{\sqrt{2+x^2} - \sqrt{2-x^2}}{\sqrt{4-x^4}} dx$ ;	в) $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ .
1.6. а) $\int \frac{(1+2x^2) \cdot dx}{x^2 \cdot (1+x^2)}$ ;	б) $\int \frac{3 \cdot 2^x - 2 \cdot 3^x}{2^x} dx$ ;	в) $\int \left( \sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2} \right)^2 dx$ .
1.7. а) $\int \left( 3x^2 + 2x + \frac{1}{x} \right) dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{x^2 - 10}$ ;	в) $\int \left( \frac{1-x}{x} \right)^2 dx$ .
1.8. а) $\int \frac{x^3 + 2}{x} dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{\sqrt{8-x^2}}$ ;	в) $\int \frac{(x^2+1) \cdot (x^2-2)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ .
1.9. а) $\int \frac{2 - \sin x}{\sin^2 x} dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{\sqrt{7+8x^2}}$ ;	в) $\int \left( \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{x+1}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx$ .
1.10. а) $\int \frac{(1+\sqrt{x})^3}{\sqrt[3]{x}} dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{3x^2 + 5}$ ;	в) $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \cdot \sin^2 x} dx$ .
1.11. а) $\int \frac{(1+x)^2 \cdot dx}{x \cdot (1+x^2)}$ ;	б) $\int \frac{\sqrt{x^2-3} - \sqrt{x^2+3}}{\sqrt{x^4-9}} dx$ ;	в) $\int \frac{dx}{\cos 2x + \sin^2 x}$ .

**Задачи.** При помощи замены переменной найти следующие интегралы.

1.1. а) $\int \frac{dx}{\sqrt{5x-2}}$ ;	б) $\int \frac{x dx}{\sqrt{1+x^4}}$ ;	в) $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$ .
1.2. а) $\int 4^{2-3x} dx$ ;	б) $\int \frac{x dx}{2x^2 + 3}$ ;	в) $\int \frac{\sqrt{\arcsin x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$ .
1.3. а) $\int \frac{dx}{3 \cos(5x - \pi/4)}$ ;	б) $\int x \cdot e^{-(x^2+1)} dx$ ;	в) $\int 5^{\sqrt{x}} \cdot \frac{dx}{\sqrt{x}}$ .
1.4. а) $\int \frac{dx}{\cos^2 x \sqrt{\operatorname{tg}^2 x - 2}}$ ;	б) $\int \frac{x dx}{\cos^2(x^2)}$ ;	в) $\int \frac{\operatorname{arctg}(x/2)}{4+x^2} dx$ .
1.5. а) $\int \frac{\sin 3x}{3 + \cos 3x} dx$ ;	б) $\int \frac{dx}{x(4 - \ln^2 x)}$ ;	в) $\int \frac{1 - \sin x}{x + \cos x} dx$ .
1.6. а) $\int \sqrt{a-bx} dx$ ;	б) $\int \frac{x}{\sqrt{x^2+1}} dx$ ;	в) $\int \frac{x^2}{1+x^6} dx$ .
1.7. а) $\int \cos \frac{x}{\sqrt{2}} dx$ ;	б) $\int x \cdot 7^{x^2} dx$ ;	в) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^6-1}}$ .
1.8. а) $\int \operatorname{ctg} \left( \frac{x}{5} \right) dx$ ;	б) $\int x \sqrt[5]{5-x^2} dx$ ;	в) $\int \frac{\sqrt[3]{1+\ln x}}{x} dx$ .
1.9. а) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{e^{2x}-2}}$ ;	б) $\int \sin(\ln x) \frac{dx}{x}$ ;	в) $\int \frac{\sqrt{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx$ .
1.10. а) $\int \operatorname{sh}(5x+3) dx$ ;	б) $\int x^2 \operatorname{ch}(x^3+3) dx$ ;	в) $\int \frac{3^{\operatorname{th} x}}{\operatorname{ch}^2 x} dx$ .

**Задачи.** Методом интегрирования по частям найти следующие интегралы.

- 1.1. а)  $\int (x-7) \cdot \sin x dx$ ; б)  $\int x^2 \cdot \ln x dx$ .  
 1.2. а)  $\int (4-x) \cdot e^{-3x} dx$ ; б)  $\int \arctg x dx$ .  
 1.3. а)  $\int (x+2) \cdot 3^{-x} dx$ ; б)  $\int \ln(1+x^2) dx$ .  
 1.4. а)  $\int x^2 \cdot \cos x dx$ ; б)  $\int \ln(x + \sqrt{1+x^2}) dx$ .  
 1.5.  $\int \frac{x}{\sin^2 3x} dx$ . 1.6.  $\int e^{ax} \cdot \sin bxdx$ . 1.7.  $\int 3^x \cdot \cos x dx$ .

Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложения.

Практическое занятие 18-20. Определенный интеграл, его свойства. Приложения определенного интеграла в геометрии

Задачи. Вычислить следующие интегралы

1. а)  $\int_3^8 \sqrt{x+1} dx$ ; б)  $\int_0^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^2 x dx$ ; в)  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$ .  
 2. а)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-3x}}$ ; б)  $\int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \sqrt{1+x^2} dx$ ; в)  $\int_2^3 x \ln(x-1) dx$ .  
 3. а)  $\int_1^e \frac{1+\ln x}{x} dx$ ; б)  $\int_0^{\pi} (x+2) \cos \frac{x}{2} dx$ ; в)  $\int_0^1 \frac{3x^4+3x^2+1}{x^2+1} dx$ .  
 4. а)  $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$ ; б)  $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x^2} dx$ ; в)  $\int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$ .  
 5. а)  $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$ ; б)  $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x-1} dx$ ; в)  $\int_2^3 \frac{2x^4-5x^2+3}{x^2-1} dx$ .

Задачи. Вычислить площади фигур, ограниченные линиями.

1. а)  $y = x^2/4$ ,  $y = 2\sqrt{x}$ ; б)  $y = 6-x-2x^2$ ,  $y = x+2$ ; в)  $y = 3/x$ ,  $x+y=4$ .  
 2. а)  $y = \sin x \cdot \cos^2 x$ ,  $y = 0$ ,  $0 \leq x \leq \pi/2$ ; б)  $x^2 = 4y$ ,  $y = \frac{8}{x^2+4}$ ; в)  $xy = 4$ ,  
 $x = 4$ ,  $y = 4$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ .  
 3. а)  $x = 3 \cos t$ ,  $y = 8 \sin t$  (эллипс) и  $y = 4$  ( $y \geq 4$ ); б)  $r = 2 \sin 3\varphi$  (трелистник).  
 4. а)  $x = 2 \cos t - \cos 2t$ ,  $y = 2 \sin t - \sin 2t$  (кардиоида); б)  $r^2 = 4 \sin 2\varphi$  (лемниската).  
 5. Найти площадь фигуры, ограниченной окружностью  $r = \sqrt{3} \sin \varphi$  и кардиоидой  $r = 1 - \cos \varphi$  (вне кардиоиды).

Задачи. Найти длины дуг следующих кривых

1. а)  $y = \ln \sin x$ ,  $\pi/3 \leq x \leq 2\pi/3$ ;  
 б)  $x = 8 \cos^3 t$ ,  $y = 8 \sin^3 t$ ,  $0 \leq t \leq \pi/6$  (астроида);  
 в)  $r = 3(1 - \cos \varphi)$  (кардиоида).  
 2. а)  $y = \sqrt{2x-x^2} - 1$ ,  $1/4 \leq x \leq 1$ ;  
 б)  $x = 2(t - \sin t)$ ,  $y = 2(1 - \cos t)$  ( $0 \leq t \leq \pi/2$ ) (циклоида);  
 в)  $r = 3\varphi$ ,  $0 \leq \varphi \leq 2\pi$  (спираль Архимеда).

Задачи. Найти площади поверхностей, образованных вращением кривых L вокруг указанной оси

1. а)  $L: y = x^3/3, -1 \leq x \leq 1$  вокруг оси  $Ox$ ;
- б)  $L: \begin{cases} x = 3(t - \sin t) \\ y = 3(1 - \cos t) \end{cases} (0 \leq t \leq 2\pi)$  (циклоида) вокруг оси  $Ox$ ;
- в)  $L: r = 2(1 + \cos \varphi)$  (кардиоида) вокруг полярной оси.
2. а)  $L: x^2 = y + 2, y = 1$  вокруг оси  $Oy$ ;
- б)  $L: \begin{cases} x = a(3 \cos t - \cos 3t) \\ y = a(3 \sin t - \sin 3t) \end{cases} (0 \leq t \leq \pi/2)$  вокруг оси  $Oy$ ;
- в)  $L: r = 2 \cos \varphi$  (окружность) вокруг полярной оси.

**Задачи. 1.** Вычислить объёмы тел, ограниченных поверхностями:

1. а)  $z = 2x^2 + 18y^2, z = 4$ ; б)  $x^2 + y^2/4 - z^2 = 1, z = 1, z = 0$ .

2. Вычислить объёмы тел, полученных вращением плоской фигуры  $\Phi$ , ограниченной указанными линиями вокруг: а) оси  $Ox$ ; б) оси  $Oy$ .

2.  $\Phi: y = 4 - x^2, y = 0, x = 0 (x \geq 0)$ . 6.3.  $\Phi: y = 2x - x^2, y = 0$ .

4.  $\Phi: x = 2 \sin^3 t, y = 3 \cos^3 t (0 \leq t \leq \pi/2)$ .

5. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1, y = x, x = 0, x = 1$ .

### Тема 5.1. Элементы комбинаторики

#### Практическое занятие 21. Основные формулы и правила комбинаторики.

**Задача 1.** В группе 30 человек. Необходимо выбрать старосту и профорга. Сколькими способами можно это сделать?

**Задача 2.** Необходимо составить варианты контрольной работы, каждый из которых должен содержать три задачи. Первая задача выбирается из любого параграфа I главы сборника, вторая - из любого параграфа II главы, а третья - из любого параграфа III главы. Сколько видов контрольной работы можно составить, если I и III глава содержат два параграфа, а II глава - три параграфа?

**Задача 3.** Четыре мальчика и четыре девочки садятся на 8 расположенных подряд стульях, причем мальчики садятся на места с четными номерами, а девочки - на места с нечетными номерами. Сколькими способами это можно сделать?

**Задача 4.** Имеется 20 изделий 1-го сорта и 30 изделий 2-го сорта. Необходимо выбрать 2 изделия одного сорта. Сколькими способами можно это сделать?

**Задача 5.** В некоторой газете 12 страниц. Необходимо на страницах этой газеты поместить четыре фотографии. Сколькими способами можно это сделать, если ни одна страница газеты не должна содержать более одной фотографии?

**Задача 6.** У мальчика остались от набора для настольной игры штампы с цифрами 1, 3 и 7. Он решил с помощью этих штампов нанести на все книги пятизначные номера - составить каталог. Сколько различных пятизначных номеров может составить мальчик?

**Задача 7.** Телефонная книга раскрывается наудачу и выбирается случайный номер телефона, который состоит из 7 цифр. Сколько существует вариантов выбора при условии: а) все цифры номера различны; б) все цифры номера могут быть любыми из имеющихся десяти; в) четыре последние цифры телефонного номера одинаковы.

**Задача 8.** Сколько можно составить четырехбуквенных «слов» из букв слова «брак»?

**Задача 9.** Сколькими способами можно расставить девять различных книг на полке, чтобы определенные четыре книги стояли рядом?

**Задача 10.** Сколько разных буквосочетаний можно сделать из букв слова «Миссисипи»?

**Задача 11.** Пусть имеется множество, содержащее 4 буквы  $\{A, B, C, D\}$ . Запишем все возможные сочетания из указанных букв по 3.

**Задача 12.** Необходимо выбрать в подарок 4 из 10 имеющихся различных книг. Сколькими способами можно это сделать?

**Задача 13.** Имеется 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами можно выбрать 7 шаров, чтобы среди них были 3 черных?

**Задача 14.** Десять команд участвуют в розыгрыше первенства по футболу, лучшие из которых занимают 1-е, 2-е и 3-е место. Две команды, занявшие последние места, не будут участвовать в следующем таком же первенстве. Сколько разных вариантов результата первенства может быть, если учитывать только положение первых трех и последних двух команд.

**Задача 15.** Сколько существует вариантов опроса 11 учащихся на одном занятии, если ни один из них не будет подвергнут опросу дважды и на занятии может быть опрошено любое количество учащихся, причем порядок, в котором опрашиваются учащиеся, безразличен?

**Задача 16.** Имеются 2 буквы А, 2 буквы В, 2 буквы С. Сколькими способами можно выбрать две из этих шести букв?

**Задача 17.** В технической библиотеке имеются книги по математике, физике, химии и т. д., всего по 16 разделам науки. Поступили очередные 4 заказа на литературу. Сколько существует вариантов такого заказа?

**Задача 18.** В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоеные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?

**Задача 19.** 7 одинаковых шариков случайным образом рассыпаются по 4 лункам (в одну лунку может поместиться любое число шаров). 25 Скольких существует различных способов распределения 7 шариков по 4 лункам?

**Задача 20.** При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?

### *Тема 6.1. Элементы теории вероятностей*

#### *Практическое занятие 22. Понятие вероятности и основные формулы.*

**Задача 1.** По каналу связи последовательно передано три знака. Описать пространство элементарных событий и события:

1. принят только первый знак;
2. принят, по крайней мере, один знак;
3. приняты два и только два знака;
4. принято меньше двух знаков;
5. принят один знак

**Задача 2.** Игральная кость брошена дважды.

1. Описать пространство элементарных событий  $\Omega$ .  
2. Описать пространство элементарных событий, если его элементами служат суммы выпавших очков.

3. Назвать элементы  $\Omega$ , составляющие события:

- А — сумма очков равна 7;
- В — хотя бы на одной кости выпала 1;
- С — сумма очков делится на 3.

4. Описать словами события:

- D =  $\{(11), (12), (21)\}$ ;
- E =  $\{(46), (55), (64)\}$ .

5. Изобразить события А, В, С, D, E на диаграмме Эйлера–Венна.

**Задача 3.** Упростить выражение  $(A+B)(B+C)(C+A)$ .

**Задача 4.** Доказать, что события  $A$ ,  $\overline{AB}$  и  $\overline{A+B}$  образуют полную группу.

**Задача 5.** С помощью схемы Эйлера–Венна проверить правило де-Моргана:  
 $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$

**Задача 6.** Сколькими способами можно рассадить 8 человек:

1. В один ряд?
2. За круглым столом?

**Задача 7.** На курсе изучается 5 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на субботу, если в этот день должны быть две различные пары?

**Задача 8.** Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 7 человек, можно составить из 15 преподавателей.

**Задача 9.** Из корзины, содержащей двадцать пронумерованных шаров выбирают на удачу 5 шаров. Определить число элементов пространства элементарных событий этого опыта, если:

1. шары выбираются последовательно один за другим с возвращением после каждого извлечения;
2. шары выбирают один за другим, не возвращая;
3. выбирают сразу 5 шаров.

**Задача 10.** Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события  $A$  того, что выпадет хотя бы одна единица.

**Задача 11.** На красных карточках написаны буквы у, и, я, к, ц, ф, н, на синих — буквы а, а, о, т, т, с, ч. После тщательного перемешивания, что вероятнее: с первого раза из букв на красных карточках составить слово «функция» или из букв на синих карточках слово «частота»?

**Задача 12.** На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять:

1. из известных ему вопросов;
2. из неизвестных ему вопросов;
3. из одного известного и одного неизвестного вопроса.

**Задача 13.** На отрезке единичной длины случайным образом появляется точка. Найти вероятность того, что расстояние от точки до концов отрезка больше  $1/8$ .

**Задача 14.** В урне 30 шаров: 15 красных, 10 синих и 5 белых. Найти вероятность того, что наугад вынутый шар — цветной.

**Задача 15.** Вероятность того, что будет снег (событие  $A$ ), равна 0.6, а того, что будет дождь (событие  $B$ ), равна 0.45. Найти вероятность плохой погоды, если вероятность дождя со снегом (событие  $AB$ ) равна 0.25.

**Задача 16.** В первом ящике 2 белых и 10 черных шаров, во втором — 3 белых и 9 черных шаров, в третьем — 6 белых и 6 черных шаров. Из каждого ящика вынули по шару. Найти вероятность того, что все вынутые шары белые.

**Задача 17.** В электрическую цепь последовательно включены 5 элементов, работающие независимо друг от друга. Вероятность отказов первого, второго, третьего, четвертого, пятого элементов соответственно равны 0.1; 0.2; 0.3; 0.2; 0.1. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет (событие  $A$ ).

**Задача 18.** Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.9, для второго станка — 0.8, для третьего станка — 0.7. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа:

1. потребует внимания второй станок;
2. потребуют внимания два станка;
3. потребуют внимания не менее двух станков

**Задача 19.** В машину «Экзаменатор» введено 50 вопросов. Студенту предлагается 5 вопросов и ставится оценка «отлично», если на все вопросы получен верный ответ. Найти вероятность получить «отлично», если студент подготовил только 40 вопросов.

**Задача 20.** Обследовалась группа из 10000 человек в возрасте свыше 60 лет. Оказалось, что 4000 человек являются постоянно курящими. У 1800 курящих обнаружались серьезные изменения в легких. Среди некурящих изменения в легких имели 1500 человек. Какова вероятность того, что наугад обследованный человек, имеющий изменения в легких, является курящим?

**Задача 21.** В продажу поступают телевизоры трех заводов: 30% с первого завода, 20% — со второго, 50% — с третьего. Продукция первого завода содержит 20% телевизоров со скрытым дефектом, второго — 10%, третьего — 5%. Какова вероятность приобрести исправный телевизор?

**Задача 22.** Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом 20 белых шаров, во втором — 10 белых и 10 черных шаров, в третьем — 20 черных шаров. Из наугад выбранного ящика вынут белый шар. Найти вероятность того, что этот шар из второго ящика.

**Задача 23.** Из 10 каналов радиосвязи 6 каналов защищены от воздействия помех. Вероятность того, что защищенный канал в течении времени  $t$  не выйдет из строя, равна 0.95, для незащищенного канала — 0.8. Найти вероятность того, что случайно выбранные два канала не выйдут из строя в течение времени  $t$ , причем оба канала не защищены от воздействия помех.

**Задача 24.** По каналу связи передается 6 сообщений. Каждое из сообщений может быть искажено помехами с вероятностью 0.2 независимо от других. Найти вероятность того, что

1. 4 сообщения из 6 не искажены;
2. не менее 3 из 6 переданы искаженными;
3. хотя бы одно сообщение из 6 искажено;
4. не более 2 из 6 не искажены;
5. все сообщения переданы без искажения.

**Задача 25.** Вероятность того, что летом день будет ясным, равна 0.42; вероятность пасмурного дня равна 0.36 и переменной облачности — 0.22. Сколько дней из 59 можно ожидать ясных и пасмурных?

### *Тема 6.2. Элементы математической статистики*

#### *Практическое занятие 23-24. Основные понятия математической статистики*

**Задача 1.** Из большой группы предприятий одной из отраслей промышленности случайным образом отобрано 30, по которым получены показатели основных фондов в млн. руб.: 2; 3; 2; 4; 5; 2; 3; 3; 6; 4; 5; 4; 6; 5; 3; 4; 2; 4; 3; 3; 5; 4; 6; 4; 5; 3; 4; 3; 2; 4.

1. Составить дискретное статистическое распределение выборки.
2. Найти объем выборки.
3. Составить распределение относительных частот.
4. Построить полигон частот.
5. Составить эмпирическую функцию распределения и построить ее график.
6. Найти несмещенные оценки числовых характеристик случайной величины.

**Задача 2.** Выборочно обследование 30 предприятий машиностроительной промышленности по валовой продукции и получены следующие данные, в млн. руб.: 18,0; 12,0; 11,9; 1,9; 5,5; 14,6; 4,8; 5,6; 4,8; 10,9; 9,7; 7,2; 12,4; 7,6; 9,7; 11,2; 4,2; 4,9; 9,6; 3,2; 8,6; 4,6; 6,7; 8,4; 6,8; 6,9; 17,9; 9,6; 14,8; 15,8.

Составить интервальное распределение выборки с началом  $x_0 = 1$  и длиной частичного интервала  $h = 3$ . Построить гистограмму частот.

**Задача 3.** Из большой партии электроламп случайным образом отобрано 100. Средняя продолжительность горения ламп в выборке оказалась равной 1000 ч. Найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительный интервал для средней продолжительности а горения ламп во всей партии, если известно, что среднее квадратическое отклонение продолжительности горения лампы  $\sigma = 40$  ч и продолжительность горения ламп распределена по нормальному закону.

**Задача 4.** Выборочно обследовано 100 заводов по величине основных производственных фондов  $X$  (млн. руб.) и объему готовой продукции  $Y$  (млн. руб.). Результаты представлены в корреляционной таблице (табл. 1).

Таблица 1.

Y	X					$n_y$
	5	15	25	35	45	
30	7	1				8
32	2	7	1			10
34	1	5	4	1		11
36		1	15	10	8	34
38			3	12	15	30
40				1	6	7
$n_x$	10	14	23	24	29	$n=100$

По данным исследования требуется:

- 1) в прямоугольной системе координат построить эмпирические ломаные регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ ;
- 2) оценить тесноту линейной корреляционной связи;
- 3) составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$  и построить их графики в одной системе координат.

**Задача 5.** Используя критерий Пирсона, при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности  $X$  с эмпирическим распределением выборки объема  $n = 200$ .

$x_i$	5	7	9	11	13	15	17	19	21
$n_i$	15	26	25	30	26	21	24	20	13

**Задача 6.** Распределение 50 промышленных предприятий по средней численности работников характеризуется следующими данными:

Численность работников	120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280
Число предприятий	1	4	10	14	12	6	2	1

Проверить на уровне значимости  $\alpha = 0,01$  гипотезу о нормальном распределении при помощи критерия Пирсона.

### Примерные ( типовые) задания для проведения контрольных работ

#### Раздел 1. Основы теории комплексных чисел

#### Вариант 1

1<sup>0</sup>. Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 3i$ ,  $z_2 = i + 1$ ,  $z_3 = -1 - i$ .

Вычислите: а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_2 - z_3$ ; в)  $z_1 \cdot z_2$ .

2<sup>0</sup>. Изобразите на комплексной плоскости числа

1)  $z = i$ ;

2)  $z = 1 - i$ ;

3)  $z = 3 - 5i$ .

3<sup>0</sup>. Вычислите: а)  $(5+i)(-2+3i)$ ; б)  $\frac{4i}{i+1}$ .

4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:

а)  $-3$ ; б)  $-i$ ; в)  $1 + i$ .

5. Решите уравнения:

а)  $x^2 - 4x + 8 = 0$ ; б)  $x^2 + ix + 6 = 0$ .

### Вариант 2

1<sup>0</sup>. Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 3i$ ,  $z_2 = i + 1$ ,  $z_3 = -1 - i$ .

Вычислите: а)  $z_1 + z_3$ ; б)  $z_1 - z_2$ ; в)  $z_3 \cdot z_2$ .

2<sup>0</sup>. Изобразите на комплексной плоскости числа

1)  $z = -i$ ;

2)  $z = i - 2$ ;

3)  $z = 5 - 3i$ .

3<sup>0</sup>. Вычислите: а)  $(3+4i)(6-5i)$ ; б)  $\frac{5-i}{2+i}$ .

4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:

а)  $-2$ ; б)  $i$ ; в)  $1 - i$ .

5. Решите уравнения:

а)  $x^2 + 5x + 9 = 0$ ; б)  $x^2 + ix + 2 = 0$ .

### Раздел 2. Элементы линейной алгебры

#### Вариант 1

1. Найдите произведение матриц АВ

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

2. Вычислите определитель двумя способами (методом треугольников и методом разложения по столбцу (строке)):

$$\begin{vmatrix} 3 & 3 & 2 \\ 5 & 3 & -2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Найти  $AA^T$  и определитель полученной матрицы, если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & -3 & 4 \end{pmatrix}$ .

4. Вычислить  $2A - 3B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему уравнений методом подстановки и методом Крамера:

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

6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Найдите произведение матриц АВ

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

2. Вычислите определитель двумя способами (методом треугольников и методом разложения по столбцу (строке)):

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

3. Найти  $AA^T$  и определитель полученной матрицы, если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$ .

4. Вычислить  $2A + 3B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$ .

5. Решить систему уравнений методом подстановки и методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x - y = -3 \\ x + 4y = 7 \end{cases}$$

6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$$

### Раздел 3. Основы дифференциального исчисления

Найти производные функций, заданных в явном и неявном виде.

2.1. a)  $y = 5 \arcsin^2 \sqrt[3]{1-5x^2}$ ; b)  $x^2 - 3xy = \frac{1}{y^3+2}$ .

2.2. a)  $y = (5-3x)^{\cos x}$ ; b)  $y = x + xy - \frac{y^3}{x^4}$ .

2.3. a)  $y = \frac{1}{\operatorname{tg}^4 \sqrt{3-6x+5x^3+1}}$ ; b)  $x^3y - xy^3 = e^{\frac{3}{2}y}$ .

2.4. a)  $y = \int x + \frac{1}{x} \int x^{-\frac{1}{x}}$ ; b)  $yx^2 + xy^3 = \ln(x^2 + y^2)$ .

$$2.5. \quad a) y = \frac{\lg(x+1) \cdot \operatorname{tg}^2(2x) \cdot e^{-x^3}}{(x^2-1)^3}; \quad b) x^3 \sqrt{y^2-x^2} = \sin(xy).$$

$$2.6. \quad a) y = 4 \cos^3 \sqrt{\operatorname{arctg}(x^2-3x)}; \quad b) \frac{xy^2-3}{xy+4} = xy^3.$$

$$2.7. \quad a) y = \left[ 1 + \frac{1}{x} \right]^{\sin 2x}; \quad b) xy - \operatorname{arctg}^2(xy) = x - y^2.$$

$$2.8. \quad a) y = \frac{x^3 - 3x^2 + 1}{\sqrt[3]{1 - \sin 2x}}; \quad b) y^2 x + \frac{3y}{x} - e^{3y^2} = 5y.$$

$$2.9. \quad a) y = (\arcsin 3x)^{\frac{x}{3}}; \quad b) \frac{xy^2 - 4x}{3y} = 6x.$$

$$2.10. \quad a) y = \frac{2^{x^2} \cdot \operatorname{arctg}^2 x \cdot \ln(x^2+1)}{\sin^3 x}; \quad b) y = \frac{xy-5}{\sqrt{xy+5}}.$$

$$2.11. \quad a) y = \sin^3 \left( x + \frac{1}{e^{3x}} \right); \quad b) 2x^3 - 3y = \frac{xy^3}{xy-4}.$$

$$2.12. \quad a) y = \left[ \operatorname{ctg} \frac{x}{2} \right]^{3-x^2}; \quad b) xy + 10y^2 = \frac{3x^2-2}{2y+5}.$$

$$2.13. \quad a) y = \sqrt[3]{3x + \sqrt{5x}}; \quad b) \frac{y^2 x}{x+y} = x + 2y^3.$$

$$2.14. \quad a) y = \left[ 1 + \frac{x-1}{x+1} \right]^{\sqrt{2+x^2}}; \quad b) x^3 y - xy^3 = \sin(xy).$$

$$2.15. \quad a) y = \frac{\sqrt{x^3+2} \cdot \ln^5(2x+3)}{\sqrt[3]{\arcsin x}}; \quad b) \cos y = \frac{x^2 y + 1}{x - y^3}.$$

$$2.16. \quad a) y = 3 \ln^4(\arcsin^2 x); \quad b) \frac{y^2}{x^3} = xy + \sin y - 1.$$

$$2.17. \quad a) y = (\operatorname{arctg}(x^2))^{\arcsin(x^2)}; \quad b) xy + \frac{x}{y} = \cos^2 y.$$

$$2.18. \quad a) y = \frac{\sqrt[3]{2x^2-1}}{\sin^2 x + 1}; \quad b) \sqrt{x^2+y^2} - x^2 y = \frac{x}{y}.$$

$$2.19. \quad a) y = (\ln x)^{\lg^3 x}; \quad b) \frac{x^2-1}{y^2-1} = x^3 y^2.$$

$$2.20. \quad a) y = \frac{3^{x^2} \cdot 2^{x^3}}{\ln^3 x \cdot \ln^2(x+1)}; \quad b) \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{\sin y}.$$

Раздел 4. Основы интегрального исчисления

Вариант 1

Вариант 2

1. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int \left( \frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^2 + 5 \right) dx$$

$$\int x^3(1+5x) dx$$

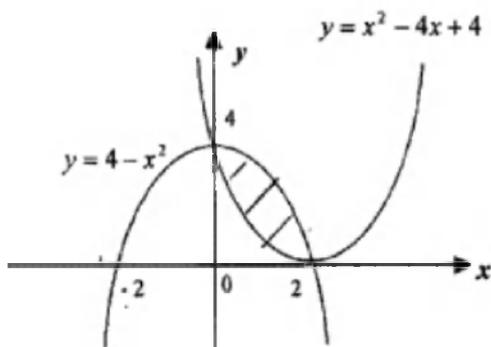
2. Вычислите определенные интегралы:

$$\int_{-1}^3 (4x^3 - 6x^2 - 4x + 3) dx$$

$$\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1) dx$$

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 8x + 7$ ,  $y = 0$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями.



1. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int (2x - e^x - 1) dx$$

$$\int 3(2x^2 - 1)^2 dx$$

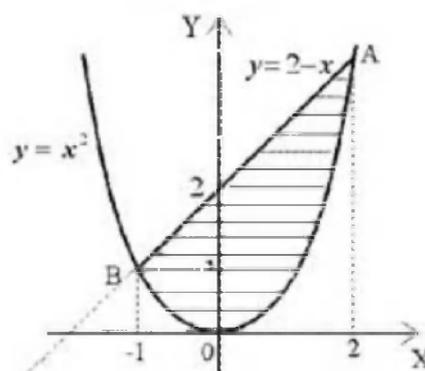
2. Вычислите определенные интегралы:

$$\int_0^3 (3 + 2x)^3 dx$$

$$\int_{-2}^2 (x^3 + 2x + 5) dx$$

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями.



1	<p>а) Объединение двух множеств <math>A</math> и <math>B</math>.</p> <p>б) Пересечение двух множеств <math>A</math> и <math>B</math>.</p>	<p>1) Множество, включающее те и только те элементы, которые содержатся во множестве <math>A</math> или <math>B</math>.</p> <p>2) Множество, включающее те и только те элементы, которые принадлежат одновременно множествам <math>A</math> и <math>B</math>.</p>																																																																							
2	<p>а) Истинное высказывание.</p> <p>б) Ложное высказывание.</p>	<p>1) 3 плюс 5 равно 10.</p> <p>2) Столица России – город Москва.</p>																																																																							
3	<p>Импликацией высказываний <math>A</math> и <math>B</math> называется ...</p>	<p>а) высказывание <math>A \vee B</math>, которое истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из этих высказываний.</p> <p>б) высказывание <math>A \wedge B</math> (<math>AB</math>), которое истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания.</p> <p>в) высказывание <math>A \rightarrow B</math>, которое ложно тогда и только тогда, когда из истины следует ложь.</p> <p>г) <math>A \leftrightarrow B</math>, которое истинно тогда и только тогда, когда либо истинны, либо ложны одновременно оба высказывания.</p>																																																																							
4	<p>Те и только те элементы множества <math>A</math>, которые не принадлежат множеству <math>B</math>.</p>	<p>а) вычитание множеств;</p> <p>б) объединение множеств;</p> <p>в) пересечение множеств;</p> <p>г) дополнение множества.</p>																																																																							
5	<table border="1" data-bbox="304 1173 858 1379"> <thead> <tr> <th><math>p</math></th> <th><math>q</math></th> <th><math>p \wedge q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	$p$	$q$	$p \wedge q$	1	1		1	0		0	1		0	0		<table border="1" data-bbox="884 1144 1474 1424"> <thead> <tr> <th colspan="2">а)</th> <th colspan="2">б)</th> <th colspan="2">в)</th> <th colspan="2">г)</th> </tr> <tr> <th><math>p \wedge q</math></th> <th></th> <th><math>p \wedge q</math></th> <th></th> <th><math>p \wedge q</math></th> <th></th> <th><math>p \wedge q</math></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	а)		б)		в)		г)		$p \wedge q$		1		1		1		1		1		0		0		0		0		0		1		0										0		0		1		1							
$p$	$q$	$p \wedge q$																																																																							
1	1																																																																								
1	0																																																																								
0	1																																																																								
0	0																																																																								
а)		б)		в)		г)																																																																			
$p \wedge q$		$p \wedge q$		$p \wedge q$		$p \wedge q$																																																																			
1		1		1		1																																																																			
1		0		0		0																																																																			
0		0		1		0																																																																			
0		0		1		1																																																																			
6	<p>Пример истинного высказывания.</p>	<p>а) Как вы могли пропустить занятие?</p> <p>б) После марта наступит апрель.</p> <p>в) «Волга» - немецкая марка автомобиля.</p> <p>г) Как Вы себя чувствуете?</p>																																																																							
7	<p>Пример ложного высказывания.</p>	<p>а) Студенты учат английский язык.</p> <p>б) Мы не можем пойти в театр.</p> <p>в) 7 меньше 5</p> <p>г) 7 плюс 5 равно 12.</p>																																																																							
8	<p>Пример, не являющийся высказыванием.</p>	<p>а) По прошествии ночи наступает день.</p> <p>б) Вы подготовили домашнее задание?</p> <p>в) После 31 декабря следует 1 января.</p> <p>г) Слово «кофе» имеет женский род.</p>																																																																							

9	Студенты второго курса в количестве 81 человек, изучающие технологию машиностроения, могут посещать и дополнительные дисциплины. В этом году 34 из них предпочли посещать компьютерные курсы, 27 решили получить права для вождения автомобиля. Кроме того 17 студентов посещают оба курса. Сколько студентов не посещают дополнительные занятия?	а) 37; б) 61; в) 20; г) 3.
10	Объединение множеств $A$ и $B$ : $A = \{x \mid x \in (-5; 0)\}$ и $B = \{x \mid x \in (-3; 2)\}$ .	а) $\{x \mid x \in (-5; -3)\}$ ; б) $\{x \mid x \in (0; 3)\}$ ; в) $\{x \mid x \in (-5; 2)\}$ ; г) $\{x \mid x \in (-3; 0)\}$ .
11	Пересечение множеств $A$ и $B$ : $A = \{x \mid x \in (0; 3)\}$ и $B = \{x \mid x \in (1; 4)\}$ .	а) $\{x \mid x \in (1; 3)\}$ ; б) $\{x \mid x \in (3; 4)\}$ ; в) $\{x \mid x \in (0; 1)\}$ ; г) пустое множество.
12	Разность множеств $A$ и $B$ : $A = \{x \mid x \in (-5; 0)\}$ и $B = \{x \mid x \in (-3; 2)\}$ .	а) $\{x \mid x \in (-5; -3)\}$ ; б) $\{x \mid x \in (0; 3)\}$ ; в) $\{x \mid x \in (-5; 2)\}$ ; г) $\{x \mid x \in (-3; 0)\}$ .

### Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики

#### Вариант 1

- В ящике лежат 20 шариков, 12 из которых черные. Какова вероятность выпадать наугад: а) черный шарик? б) три черных шарика за один раз?
- Дана выборка результатов внешнего оценивания по математике нескольких человек (в баллах): 167, 197, 167, 145, 145, 180, 150, 195, 167, 137. Найдите: а) объем выборки; б) размах выборки; в) моду, медиану, среднее значение выборки; г) дисперсию выборки; д) среднее квадратичное выборки; е) постройте полигон частот.
- В коробке лежат карточки на которых записаны буквы слова ОСНОВАТЕЛЬНОСТЬ. Какова вероятность того, что на наугад взятой карточке будет записана буква: а) О; б) согласная буква?

#### Вариант 2

- В вазе лежат 15 конфет, пять из которых шоколадные. Какова вероятность выпадать наугад: а) шоколадную конфету? б) три шоколадные конфеты за один раз?
- Дана выборка количества новорожденных в городе А на протяжении нескольких дней: 56, 45, 51, 46, 48, 50, 46, 48, 49, 51. Найдите: а) объем выборки; б) размах выборки; в) моду, медиану, среднее значение выборки; г) дисперсию выборки; д) среднее квадратичное выборки; е) постройте гистограмму частот.
- В коробке лежат 30 карточек, на которых записаны числа от 1 до 30. Какова вероятность того, что на наугад взятой карточке будет записано число, которое: а) кратно 7; б) не кратно ни числу 2, ни числу 3, ни числу 5?

**Примерные ( типовые ) оценочные средства для проведения рубежного контроля успеваемости**

**Вариант 1**

1. Множество первообразных функции  $\frac{1}{\sqrt{5x-2}}$  имеет вид...

а)  $\frac{1}{5}\sqrt{5x-2}+C$ ;    б)  $2\sqrt{5x-2}+C$ ;    в)  $\frac{2}{5}\sqrt{5x-2}+C$ ;    г)  $\sqrt{5x-2}+C$ .

2. Множество первообразных функции  $x \ln x$  имеет вид...

а)  $\frac{x^2}{2}(\ln x - 1) + C$ ;    б)  $\frac{x^2}{2}\left(\ln x - \frac{1}{2}\right) + C$ ;    в)  $x^2\left(\ln x - \frac{1}{2}\right) + C$ ;  
г)  $x^2(\ln x - 1) + C$ .

3. Множество первообразных функции  $\frac{\sqrt{\ln x - 3}}{x}$  имеет вид...

а)  $\frac{2}{3}\sqrt{(\ln x - 3)^3} + C$ ;    б)  $\frac{2}{\sqrt{(\ln x - 3)^3}} + C$ ;    в)  $\frac{2}{3\sqrt{(\ln x - 3)^3}} + C$ ;  
г)  $\frac{1}{3}\sqrt{(\ln x - 3)^3} + C$ .

4. Вычислить интегралы:

а)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{\sin^3 x + 2}{\sin^2 x} dx$ ;    б)  $\int_1^e (1 - \ln x)^2 dx$ ;    в)  $\int_2^8 (e^{\ln x})^{-1} dx$ ;

г)  $\int_0^2 \frac{x}{\sqrt{(4x^2 + 1)^3}} dx$ ;    д)  $\int_0^{\frac{\pi^2}{4}} \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$ ;    е)  $\int_0^1 3xe^{x^2} dx$ .

5. Площадь фигуры, образованной кривой  $y = -x^2 + 2$ , прямыми:  $y = 1$ ,  $x = 0$  определяется интегралом:

а)  $\int_0^1 (1 - x^2) dx$ ;    б)  $\int_0^1 (1 - x^2) dx$ ;    в)  $\int_0^1 (1 - x^2) dx$ ;    г)  $\int_0^1 (1 - x^2) dx$ .

**Вариант 2**

1. Множество первообразных функции  $x^2 e^{x^3}$  имеет вид...

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

2. Множество первообразных функции  $\frac{x+2}{x-4}$  имеет вид...

а)  $x + 6 \ln|x - 4| + C$ ;    б)  $x - 2 \ln|x - 4| + C$ ;    в)  $x + 4 \ln|x - 4| + C$ ;  
г)  $x + 2 \ln|x - 4| + C$ .

3. Множество первообразных функции  $x^2 \cos(2x^3 + 8)$  имеет вид...

- а)  $\frac{1}{3} \sin(2x^3 + 8) + C$ ; б)  $\frac{1}{6} \sin(2x^3 + 8) + C$ ; в)  $\sin(2x^3 + 8) + C$ ;  
 г)  $\frac{1}{3} \sin(2x^3 + 8) + C$ .

4. Вычислить интегралы:

- а)  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^0 \frac{\cos x}{\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx$ ; б)  $\int_1^4 \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx$ ; в)  $\int_3^1 2(e^{\ln x})^{-1} dx$ ;  
 г)  $\int_1^2 \frac{x}{\sqrt{(9x^2 - 1)^3}} dx$ ; д)  $\int_1^3 \frac{2x - 1}{\sqrt{x^2 - x - 1}} dx$ ; е)  $\int_0^1 \frac{dx}{1 + x^2}$ .

5. Площадь фигуры, образованной кривой  $y = x^2 + 1$ , прямыми:  $y = 2$ ,  $x = -1$  определяется интегралом:

- а)  $\int_{-1}^0 (1 - x^2) dx$ ; б)  $\int_{-1}^0 (x^2 - 1) dx$ ; в)  $\int_0^2 (2 - x^2) dx$ ; г)  $\int_{-1}^0 (x^2 + 1) dx$ .

**Примерные ( типовые ) оценочные средства для проведения экзамена в форме итоговой контрольной работы:**

1. Множество первообразных функции  $\frac{e^x}{\sqrt{25 - e^{2x}}}$  имеет вид...

- а)  $\frac{1}{10} \ln \left| \frac{e^x - 5}{e^x + 5} \right| + C$ ; б)  $\arcsin \frac{e^x}{5} + C$ ; в)  $\ln \left| e^x + \sqrt{e^{2x} - 5} \right| + C$ ; г)  $\frac{1}{5} \arcsin \frac{e^x}{5}$ .

2. Множество первообразных функции  $\frac{x^3}{x^8 + 4}$  имеет вид...

- а)  $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{4} + C$ ; б)  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{4} + C$ ; в)  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{2} + C$ ; г)  $\frac{1}{8} \operatorname{arctg} \frac{x^4}{2} + C$ .

3. Множество первообразных функции  $\frac{e^{2\sqrt{x}} + 3}{\sqrt{x}}$  имеет вид...

- а)  $2e^{2\sqrt{x}} + 6\sqrt{x} + C$ ; б)  $e^{2\sqrt{x}} + 3\sqrt{x} + C$ ; в)  $e^{2\sqrt{x}} + 6\sqrt{x} + C$ ; г)  $2e^{2\sqrt{x}} + 3\sqrt{x} + C$ .

4. Вычислить интегралы:

- а)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1 + \sin^2 x} dx$ ; б)  $\int_1^4 \left( \frac{1}{x^2} + \frac{4}{x\sqrt{x}} \right) dx$ ; в)  $\int_1^e 2x^2 dx$ ;  
 г)  $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \left( \operatorname{tg} 4x - \operatorname{ctg} \frac{x}{4} \right) dx$ ; д)  $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{1 - x^4}} dx$ ; е)  $\int_1^{e^2} x^4 \ln x dx$ .

5. Площадь фигуры, образованной кривой  $y = x^3 + 0,5$ , прямыми:  $y = 1,5$ ,  $x = 0$  определяется интегралом

$$\text{а) } \int_0^1 (x^3 - 1) dx; \text{ б) } \int_0^1 (1 - x^3) dx; \text{ в) } \int_0^{1,5} (1,5 - x^3) dx; \text{ г) } \int_0^1 (x^3 + 0,5) dx.$$

## 6.2. Методические материалы по освоению дисциплины

### 6.2.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математика»

Математические знания, которые студент должен приобрести в результате работы над курсом «Математика», призваны сыграть важную роль в процессе его дальнейшего обучения. Они понадобятся ему для успешного изучения специальных дисциплин. В настоящее время математические методы широко используются для решения самых разнообразных экономических задач. Поэтому студент должен предвидеть, что и после не раз столкнется с необходимостью применить свои математические знания в практической деятельности. Курс «Математика» также призван создать у студента прочные навыки логического мышления, столь необходимые каждому специалисту. В результате дальнейшего совершенствования и расширения своих математических знаний, будущий специалист сможет изучить близкие к своей специальности математические работы отечественных и зарубежных ученых, использовать их результаты в своей практической деятельности.

Сложность изучения курса «Математика» состоит, во – первых, в том, что он велик по объему. В нем дается много новых понятий, вводится большое число формул, уравнений, которые студент должен понимать, помнить и уметь применять к решению задач. Как справиться с этой трудностью? Как добиться прочных знаний? Как запомнить и понять большое количество нового материала, с которым знакомится студент на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельного изучения курса? В системе образования учебный процесс состоит из двух звеньев: очных занятий с преподавателем и самостоятельной работы. На лекциях и практических занятиях преподаватель знакомит студента с основными понятиями курса, разъясняет содержание и доказательство наиболее сложных теорем, учит применять теоретический материал к решению задач. Задача студента состоит в том, чтобы получить на лекциях и практических занятиях как можно больше знаний. Студенту необходимо научиться слушать лекции, добиваясь максимального понимания лекционного материала. Хорошо понятая и записанная лекция сократит время, которое затратит студент на разбор и усвоение материала, изложенного в данной лекции. В период обучения студент должен изучить материал, запомнить его, научиться легко решать несложные задачи и справиться с задачами средней. Справиться с задачами повышенной трудности можно только при условии, если студент будет систематически работать над курсом, не запуская его.

Обилие формул в курсе заставляет всматриваться в их внутреннее содержание, запоминать их по внутреннему смыслу. Необходимо помнить, что изучение теории нельзя отрывать от практики, от решения задач. Активное усвоение математического материала происходит почти исключительно при решении задач. Проработав тот или иной теоретический раздел, студент должен закрепить его, решив указанные по данному разделу задачи. Изучать теорию, не подкрепляя ее примерами и задачами, равно, как и решать задачи, не ознакомившись предварительно с теоретическим материалом, весьма неэффективно. Такая практика часто приводит студента к неудачам на экзамене.

Дисциплина «Математика» считается освоенной обучающимся, если он имеет положительные результаты входного, текущего, периодического и итогового контроля.

Это означает, что обучающийся освоил необходимый уровень теоретических знаний и получил достаточно практических навыков осуществления специальной деятельности.

Для достижения вышеуказанного обучающийся должен соблюдать следующие правила, позволяющие освоить дисциплину на высоком уровне:

1. Начало освоения курса должно быть связано с изучением всех компонентов программы дисциплины «Математика» с целью понимания его содержания и указаний, которые будут доведены до сведения студента на первой лекции и первом практическом занятии. Это связано с

- установлением сроков и контроля выполнения индивидуального задания каждым обучающимся,

- критериями оценки текущей работы студента (практических занятиях)

Перед началом курса целесообразно ознакомиться со структурой дисциплины на основании программы, а также с последовательностью изучения тем и их объемом. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий.

2. Каждая тема содержит лекционный материал, список литературы для самостоятельного изучения, вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям. Необходимо заранее обеспечить себя этими материалами и литературой или доступом к ним.

3. Лекционный материал и указанные литературные источники по соответствующей теме необходимо изучить перед посещением соответствующего лекционного занятия, так как лекция в аудитории предполагает раскрытие актуальных и проблемных вопросов рассматриваемой темы, а не содержания лекционного материала. Таким образом, для понимания того, что будет сказано на лекции, необходимо получить базовые знания по теме, которые содержатся в лекционном материале.

При возникновении проблем с самостоятельным освоением аспектов темы или пониманием вопросов, рассмотренных во время лекции необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю в специально отведенное для этого время на лекции или по электронной почте. Это необходимо сделать до практического занятия во избежание недоразумений при проведении контроля.

4. Практическое занятие, как правило, начинается с опроса по лекционному материалу темы и материалам указанных к теме литературных источников. В связи с этим подготовка к практическому занятию заключается в повторении лекционного материала и изучении вопросов предстоящего занятия.

При возникновении затруднений с пониманием материала занятия обучающийся должен обратиться с вопросом к преподавателю, ведущему практические занятия, для получения соответствующих разъяснений в отведенное для этого преподавателем время на занятии либо по электронной почте. В интересах обучающегося своевременно довести до сведения преподавателя информацию о своих затруднениях в освоении предмета и получить необходимые разъяснения, так как говорить об этом после получения низкой оценки при опросе не имеет смысла.

5. Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины. Экзамен проводится в устной форме. Каждый билет содержит по два вопроса: один – теоретический, второй – практическое задание.

Содержание вопросов находится в доступном режиме с начала изучения дисциплины. В связи с этим целесообразно изучать вопросы не в период экзаменационной сессии непосредственно в дни перед зачетом, а по каждой теме вместе с подготовкой к соответствующему текущему занятию. Кроме того, необходимо помнить, что часть вопросов (не более 10%) непосредственно перед зачетом может быть дополнена или изменена. В связи с этим целесообразно изучать не только вопросы, выносимые на экзамен, но и иные вопросы, рассматриваемые на лекциях и занятиях.

### **6.2.2 Методические указания по подготовке к сдаче экзамена**

Экзамен является итоговой формой контроля знаний обучающегося, способом оценки результатов его учебной деятельности. Основной целью экзамена является проверка степени усвоения полученных обучающимся знаний и их системы.

Для успешной сдачи экзамена необходимо продемонстрировать разумное сочетание знания и понимания учебного материала. На экзамене проверяется не только механическое запоминание обучающимся изложенной информации, но и его способность её анализировать, с помощью чего объяснять, аргументировать и отстаивать свою позицию.

К экзамену целесообразно готовиться с самого начала учебного цикла, поскольку только систематическая подготовка может обеспечить формирование у обучающегося качественных системных знаний.

Для подготовки к экзамену необходимо проработать все вопросы лекционного курса. Все определения и формулировки теорем необходимо тщательно продумывать и запоминать. При доказательстве теорем надо четко понимать, откуда следует тот или иной вывод. Изучаемый теоретический материал желательно сразу же подкреплять решением примеров, разобранных на лекции или в учебнике из рекомендованного списка. При изучении лекционного материала по конспекту, желательно, дополнять его аналогичным материалом из учебников. Трудные места надо попробовать разобрать самостоятельно, и только потом консультироваться у преподавателя. В процессе изучения следует использовать механическую память, а для этого желательно делать на черновике чертежи, записывать доказательства теорем. Время, отведенное на подготовку к экзамену, необходимо распределить так, чтобы была возможность еще раз внимательно повторить весь материал. При подготовке к экзамену следует пользоваться комплексом различных источников - не только конспектами лекций, материалами по подготовке к семинарским занятиям, но также и учебной, научной, справочной литературой. Для иллюстрации новейших примеров того или иного явления можно использовать заслуживающие доверия средства массовой информации. Наиболее распространенной ошибкой студентов является использование только одного учебного пособия в качестве единственного источника для подготовки к сдаче экзамена. Даже если такой учебник написан коллективом авторов, он отражает только одну, в конечном счёте, субъективную точку зрения. Между тем, обучающийся (даже если он разделяет данное мнение) должен уметь строить свой ответ не на его пересказе, а с опорой на него, аргументируя при необходимости свой ответ, в том числе путём критики иных точек зрения.

Преподаватель вправе задать на экзамене студенту наводящие, уточняющие и дополнительные вопросы в рамках билета.

Основными критериями, которыми преподаватель руководствуется на зачете при оценке знаний, являются следующие:

- соответствие ответа обучающегося теме вопросов;
- умение строить ответ полно, с акцентом на наиболее важных моментах;
- умение решать примеры.

### **Рекомендации по проведению учебных занятий с обучающимися с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Для проведения контактной работы обучающихся с преподавателем АНПОО «ККУ» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий определен набор электронных ресурсов и приложений, которые рекомендуются к использованию в образовательном процессе. Образовательный процесс осуществляется в соответствии с расписанием учебных занятий 2023/2024 учебного года, размещенным на официальном сайте колледжа.

Организация образовательного процесса осуществляется через личный кабинет на официальном сайте колледжа. Преподаватель в электронном журнале для соответствующей учебной группы указывает тему занятия. Прикрепляет учебные материалы, задания или ссылки на электронные ресурсы, необходимые для освоения темы, выполнения домашних заданий.

Алгоритм дистанционного взаимодействия:

1.1. Для обеспечения дистанционной связи с обучающимися преподаватель взаимодействует с обучающимися групп в электронной платформе Сферум, либо посредством корпоративной электронной почты (домен @kku39.ru).

1.2. В сформированных группах обучающихся на платформах (см. выше) преподаватель доводит до обучающихся информацию:

- об алгоритме размещения информации об учебных материалах и заданиях на электронных ресурсах колледжа.

- индивидуальный график консультирования обучающихся, в т.ч. дистанционном формате.

1.3. Обучающиеся выполняют задание, в соответствии с расписанием учебных занятий в формате ДО и предоставляют их в электронной форме на электронный ресурс.

1.4. Осуществление мониторинга выполнения учебного плана и посещаемости занятий происходит ежедневно преподавателем через электронные ресурсы.