Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 10.08.2026 15:18:31
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Рязанский институт (филиал)**
**федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования**
**«Московский политехнический университет»**

ПРИНЯТО
На заседании Ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического университета
Протокол № 11
от «30» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического университета
В.С. Емец
«30» июня 2024 г.

**Фонд оценочных средств**
для текущего контроля и промежуточной аттестации
при изучении учебной дисциплины
**«ЕН. 01 МАТЕМАТИКА»**

по специальности
**23.02.07 – «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»**

Уровень профессионального образования
**Среднее профессиональное образование**

Квалификация выпускника
**Специалист**

Форма обучения
**Очная**

**Рязань, 2024**

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении учебной дисциплины «ЕН.01 Математика» разработан на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 № 1568 (зарегистрировано в Минюсте РФ 26 декабря 2016 № 44946);
- Примерной основной образовательной программы, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером: 23.02.07-180119;
- учебного плана очной формы обучения по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

Разработчик: Сивиркина Анна Сергеевна – к.п.н., доцент кафедры «Информатика и информационные технологии».

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Автомобили и транспортно-технологические средства» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета (протокол № 10 от 27.06.2024).

**Содержание**

Стр.
Пояснительная записка…….....3
1. Паспорт фонда оценочных средств…….....3
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие поверке……..5
3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)….7
4.Типовые задания для освоения учебной дисциплины (текущий контроль)……..10
4.1. Типовые задания в форме устного опроса……..10
4.2. Типовые задания в форме практических занятий.....14
4.3. Самостоятельная работа……...…….45
5. Оценочные материалы по промежуточной аттестации…….....50

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении учебной дисциплины «ЕН.01 Математика» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ППССЗ по специальности 23.02.07 – «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»
Фонд оценочных средств по дисциплине «ЕН.01 Математика» предназначен для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, итогового контроля в форме экзамена.

Задачами использования контрольно оценочных средств являются:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, определенных в ФГОС по специальности в качестве результатов освоения учебной дисциплины;
- оценка результативности учебного процесса для каждого обучающегося.

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕН.01 Математика»

В результате освоения учебной дисциплины «ЕН.01 Математика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями:

| | |
|---|---|
| У 1. | Анализировать сложные функции и строить их графики; |
| У 2. | Выполнять действия над комплексными числами; |
| У 3. | Вычислять значения геометрических величин; |
| У 4. | Производить операции над матрицами и определителями; |
| У 5. | Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; |
| У 6. | Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; |
| У 7. | Решать системы линейных уравнений различными методами |
| З 1. | Основные математические методы решения прикладных задач; |
| З 2. | Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; |
| З 3. | Основы интегрального и дифференциального исчисления; |
| З 4. | Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности. |
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, |

| | |
|---|---|
| | применительно к различным контекстам |
| ОК 2 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 4 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| ПК 1.1 | Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей |
| ПК1.2 | Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации. |
| ПК 1.3 | Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией |
| ПК 2.1 | Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей. |
| ПК 2.2 | Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации |
| ПК 2.3 | Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии |
| ПК 3.1 | Осуществлять диагностику трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей. |
| ПК 3.2 | Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации. |
| ПК 3.3 | Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией |
| ПК 4.1 | Выявлять дефекты автомобильных кузовов. |
| ПК 4.2 | Проводить ремонт повреждений автомобильных кузовов. |
| ПК 4.3 | Проводить окраску автомобильных кузовов. |
| ПК 5.1 | Планировать деятельность подразделения по техническому обслуживанию и ремонту систем, узлов и двигателей. |
| ПК 5.2 | Организовывать материально-техническое обеспечение процесса по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. |
| ПК 5.3 | Осуществлять организацию и контроль деятельности персонала подразделения по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. |
| ПК 5.4 | Разрабатывать предложения по совершенствованию деятельности подразделения по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. |
| ПК 6.1 | Определять необходимость модернизации автотранспортного средства. |
| ПК 6.2 | Планировать взаимозаменяемость узлов и агрегатов автотранспортного средства и повышение их эксплуатационных свойств. |
| ПК 6.3 | Владеть методикой тюнинга автомобиля. |
| ПК 6.4 | Определять остаточный ресурс производственного оборудования. |

## 2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Показатели оценки результата | Форма контроля и оценивания |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| **Уметь:** | **Уметь:** | |
| У 1. Анализировать сложные функции и строить их графики; | - исследовать на сходимость положительные ряды; исследовать на абсолютную и условную сходимость числовые ряды; вычислять радиус сходимости степенного ряда, исследовать поведение степенного ряда на концах интервала сходимости; разлагать элементарные функции в ряд Тейлора; | экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |
| У 2. Выполнять действия над комплексными числами; | - выполнять действия над комплексными числами; | оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |
| У 3. Вычислять значения геометрических величин; | - роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности | экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |
| У 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | -решение различного рода практических занятий в коллективе, попарно; | экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |
| У 5. Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; | - решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;<br>- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; | оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |
| У 6. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; | - решать задачи и обыкновенные дифференциальные уравнения используя численные методы;<br>- решать обыкновенные дифференциальные уравнения; | экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |
| У 7. Решать системы линейных уравнений различными методами | -решать системы линейных уравнений различными методами; | оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |

| | | |
|---|---|---|
| **Знать:** | Знать: | |
| З 1. Основные математические методы решения прикладных задач; | - основные понятия и методы линейной алгебры;<br>- основные математические методы решения прикладных задач;<br>- основные понятия и методы дискретной математики;<br>- определение числового ряда, остатка ряда, свойства рядов; | устный опрос;<br>оценка на практических занятиях самостоятельная работа |
| З 2. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; | - основные численные методы решения прикладных задач; | оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |
| З 3. Основы интегрального и дифференциального исчисления; | - основы дифференциального исчисления;<br>основные понятия и методы математического анализа; | экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |
| З 4. Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности. | - роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности | оценка на практических занятиях, устный опрос самостоятельная работа |

## 3.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

| Элемент учебной дисциплины | Формы и методы контроля | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Текущий контроль[2] | | Промежуточный контроль[3] | |
| | Форма контроля | Проверяемые ПК, ОК, У, З | Форма контроля | Проверяемые ПК, ОК, У, З |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **РАЗДЕЛ 1. Математический анализ** | | | | |
| Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и ее характеристики | Практическая работа №1<br>Устный опрос<br>Самостоятельная работа | У1,З4,ОК01-06, ПК1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| Тема 1.2 Предел функции. Непрерывность функции | Практическая работа №2<br>Устный опрос | У6,З4,ОК01-06,ПК1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| Тема 1.3 Дифференциальное и интегральное исчисления | Практическая работа №3,4,5,6,7<br>Устный опрос | У 6, З3,З4, ОК 01-06, ПК 1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| **РАЗДЕЛ 2 Основные понятия и методы линейной алгебры** | | | | |
| Тема 2.1 Матрицы и определители | Практическая работа №8,9<br>Устный опрос<br>Самостоятельная работа | У4,З4,ОК 01-06, ПК1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| Тема 2.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) | Практическая работа № 10,11<br>Устный опрос | У4,У7,З4,ОК01-06,ПК 1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **РАЗДЕЛ 3 Основы дискретной математики** | | | | |
| Тема 3.1 Множества и отношения | Практическая работа №12<br>Устный опрос | У5,З2,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| Тема 3.2 Основные понятия теории графов | Устный опрос | У 5, З1, З2, З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| **РАЗДЕЛ 4 Элементы теории комплексных чисел** | | | | |
| Тема 4.1 Комплексные числа и действия над ними | Практическая работа № 13<br>Устный опрос<br>Самостоятельная работа | У2,З2,З4,ОК01-06,ПК 1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| **РАЗДЕЛ 5Основы теории вероятностей и математической статистики** | | | | |
| Тема 5.1 Вероятность. Теорема сложения вероятностей | Практическая работа №14<br>Устный опрос<br>Самостоятельная работа | У5,З1,З2,З4,ОК01-06,ПК 1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| Тема 5.2 Случайная величина, ее функция распределения | Практическая работа № 15<br>Устный опрос | У1,З4,ОК01-06,ПК1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |
| Тема 5.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины | Устный опрос | У3,З4,ОК01-06,ПК1.1-6.4 | Экзаменационные билеты | У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4 |

## 4.ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

### 4.1. Типовые задания в форме устного опроса.

**Проверяемые результаты обучения: У1-7,З1-4,ОК 01-06, ПК 1.1-1.3,ПК 2.1-2.3 ,ПК 3.1-3.3,ПК 4.1-4.3,ПК 5.1-5.4,ПК 6.1-6.4**

1. Дайте определение мнимой единицы.
2. Как вычисляют степени мнимой единицы?
3. Какое число называется комплексным?
4. Какие комплексные числа называются чисто мнимыми? Приведите примеры комплексных чисел, чисто мнимых чисел.
5. Какие комплексные числа называются равными?
6. Какие комплексные числа называются сопряженными?
7. Как выполняются сложение, вычитание, умножение комплексных чисел в алгебраической форме?
8. Как выполняется деление комплексных чисел в алгебраической форме?
9. Как геометрически изображаются комплексные числа?
10. Что называется модулем и аргументом комплексного числа?
11. Напишите формулы для модуля и аргумента комплексного числа.
12. Какие корни и сколько корней имеет квадратное уравнение с отрицательным дискриминантом?
13. Как решить квадратное уравнение, если дискриминант его отрицателен?
14. Как записывается комплексное число в тригонометрической форме?
15. Как записывается комплексное число в показательной форме? Формула Эйлера.
16. Сформулируйте правило перехода от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической и обратно.
17. Сформулируйте правило перехода от алгебраической формы комплексного числа к показательной и обратно.
18. Как перейти от тригонометрической формы комплексного числа к показательной и обратно.
19. Как умножаются комплексные числа, записанные в тригонометрической форме.
20. Как умножаются комплексные числа, записанные в показательной форме?
21. Сформулируйте правило деления комплексных чисел в тригонометрической форме.
22. Сформулируйте правило деления комплексных чисел в показательной форме.
23. Как возвести в степень комплексное число, записанное в тригонометрической форме.

24. Как возвести в степень комплексное число, записанное в показательной форме?
25. Сформулируйте правило извлечения корня n –й степени из комплексного числа, записанного в тригонометрической форме.
26. Сформулируйте правило извлечения корня n –й степени из комплексного числа, записанного в показательной форме.
27. Сколько значений имеет корень n-й степени из комплексного числа?
28. Какая случайная величина называется дискретной?
29. Опишите схему Бернулли. Какие элементарные события повторяются в этих опытах?
30. Что называется законом распределения случайной величины?
31. Какой закон распределения называется биномиальным?
32. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
33. Что называется дисперсией случайной величины?
34. Что понимается под законом больших чисел?
35. Что называется n-факториалом?
36. Перечислите основные задачи комбинаторики.
37. Что называется перестановками?
38. Запишите формулу для числа перестановок из m элементов.
39. Что называется размещениями?
40. Запишите формулу размещений из m элементов по n.
41. Что называется сочетаниями?
42. Запишите формулу для числа сочетаний из m элементов по n.
43. Какие события называются достоверными? Приведите примеры.
44. Какие события называются невозможными? Приведите примеры.
45. Что называется вероятностью события?
46. Что называется относительной частотой события?
47. Какие события называются несовместными? Приведите примеры.
48. Чему равна сумма несовместных событий? Приведите примеры.
49. Какие события называются противоположными?
50. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
51. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
52. Что называется условной вероятностью?
53. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
54. Какая величина называется случайной?
55. Что называется приращением независимой переменной и приращением функции?

56. Дайте определение непрерывной функции. Какими свойствами на отрезке она обладает?
57. Что характеризует скорость изменения функции относительно изменения аргумента? Дайте определение производной.
58. Какая функция называется дифференцируемой в точке и на отрезке? Сформулируйте зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
59. Из каких операций складывается общее правило нахождения производной данной функции? Как вычислить частное значение производной?
60. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
61. Выпишите в таблицу основные правила и формулы дифференцирования функций.
62. Повторите определение сложной функции. Как найти ее производную?
63. Каков геометрический смысл производной? Как геометрически определить значение производной в точке?
64. В чем заключается механический смысл производной?
65. Что называется производной второго порядка и, каков ее механический смысл?
66. Что называется дифференциалом функции, чему он равен, как обозначается и каков его геометрический смысл?
67. Повторите определения возрастающей и убывающей функций. В чем заключается признак возрастания и убывания функций?
68. В чем заключаются необходимый и достаточный признаки существования экстремума? Перечислите порядок операций для отыскания максимума и минимума функции с помощью первой производной.
69. В чем различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением ее наибольшего и наименьшего значений?
70. Как пишется наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?
71. Как определяются геометрически и по знаку второй производной выпуклость и вогнутость кривой?
72. Что называется точкой перегиба и каковы необходимый и достаточный признаки ее существования? Сформулируйте правило нахождения точки перегиба.
73. Какой схемой рекомендуется пользоваться при построении графика функции?
74. Что является основной задачей интегрального исчисления?

75. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
76. Почему при интегрировании функций появляется произвольная постоянная?
77. Почему одна функция имеет целую совокупность первообразных?
78. Как записать всю совокупность первообразных функций?
79. Что называется неопределенным интегралом?
80. Почему интеграл называется неопределенным?
81. Что означает постоянная С в определении неопределенного интеграла?
82. В чем заключается правило интегрирования выражения, содержащего постоянный множитель?
83. В чем заключается правило интегрирования алгебраической суммы функций?
84. Чему равен интеграл от дифференциала некоторой функции?
85. Напишите основные формулы интегрирования.
86. Как проверить результата интегрирования?
87. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
88. Что такое интегральные кривые? Как они расположены друг относительно друга? Могут ли они пересекаться?
89. Что такое определенный интеграл?
90. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
91. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
92. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равна отрицательной величине, нулю и почему?
93. Какие интегралы называются несобственными?

### *Рекомендации по выполнению*

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила и формулы в конкретных случаях.

Рекомендуется полностью освоить весь теоретический материал, рассмотреть примеры из учебника и привести свои собственные типовые примеры, а также знать формулы, относящиеся к теме вопроса, наизусть. При ответе соблюдать: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа

### *Критерии оценки*

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, нот излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### 4.2 Типовые задания в форме практических занятий

**Комплект заданий для практической работы № 1**

«Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований»

**Проверяемые результаты обучения: У1,34,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4**

1.Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{x^2 - 5x + 6}$

б) $y = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{\sqrt{x}}$

2. Построить график функции

$y = 3 - \ln(1 - 2x)$

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

***Критерии оценки к практической работе № 1:***

**Оценка «5»** ставится за работу, если:

а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:

а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:

а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы № 2**

«Нахождение пределов функций с помощью замечательных пределов»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У6,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

Найти предел

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 7x}{3x}$

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{5x^2}{\sin^2\dfrac{x}{2}}$

$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg2x}{2x^2}$

$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos 4x}{5x}$$

$$\lim_{x\to 0}\frac{ctgx\cdot(1-\cos^2 3x)}{(x^2+5x)}$$

$$\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{3x}\right)^{4x}$$

$$\lim_{x\to 0}(1+tgx)^{\frac{1}{2x}}$$

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

**Критерии оценки к практической работе № 2:**

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы № 3**

«Вычисление производных функций»

**Проверяемые результаты обучения: У6,З3,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4**

Найти производную функции $y=x3-2x2+7x-1$

Найти производную функции $y=sinx-ln3x$

Найти производную функции $y=(3x-1)\cdot 5^x$

Найти производную функции $y=lnx\sqrt{x}$

Найти производную функции $y=lnsin3x$

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

## 1.2 Оформление практической работы

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

### Критерии оценки к практической работе № 3

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

### Комплект заданий для практической работы № 4

«Применение производной к решению практических задач»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У6,З3,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

Решите задачи.

А. Командиру межгалактического космического корабля, движущемуся по закону X(t) = 1 + 6t + 3t2- t3 сообщили о том, что приборы зафиксировали неопознанный летающий объект, стремительно приближающийся к кораблю. Чтобы избежать столкновения, необходимо максимально увеличить ско-

рость. Каким должно быть ускорение корабля в момент, когда скорость станет максимальной?
Б. Сопротивление f (V) дороги движению автомобиля при скорости движения автомобиля Vкм/ч выражается следующими формулами:
а) На асфальте:f(V) =14,5 + O,25V.
б) На шоссейной дороге:
f(V) = 24— 2/3V+ 1/16V2.
в) На мягкой грунтовой дороге:
f(V)= 36,5— 3/4V+ 1/3OV2. Определите скорость, при которой сопротивление будет наименьшим.

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач

## Критерии оценки к практической работе № 4

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

## Комплект заданий для практической работы № 5

«Нахождение неопределенных интегралов различными методами»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У6,З3,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

Найти интеграл

$$\int\left(x+\sqrt{x}-3x^5+\frac{2}{x^3}-\frac{1}{\sin^2 x}+tg5\right)dx$$

$$\int\left(\frac{1}{x}+x^2\ln 5-\frac{4}{\sqrt{x}}+\frac{1}{3\sqrt[3]{x^4}}+\frac{7}{\sqrt{1-x^2}}\right)dx$$

$$\int x^2(3+4x)^2dx$$

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

$$\int\frac{2x^3-\sqrt{x^5}+1}{\sqrt{x}}dx$$

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

### *Рекомендации по выполнению.*

### 1.1 Подготовка к практической работе

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

### 1.2 Оформление практической работы

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

### Критерии оценки к практической работе № 5

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы №6**

«Вычисление определенных интегралов»

**Проверяемые результаты обучения: У6,З3,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4**

**Вариант – I**

Вычислите:

1. $\int_0^2 \frac{x^2}{2} dx$
2. $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x - 1) dx$
3. $\int_{-1}^1 3x^{-3} dx$
4. $\int_{-2}^3 (4x^3 + 3x^2)\, dx$
5. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{3} dx$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -3x\,;\ y = 0\,; x = 1$

**Вариант – II**

Вычислите:

1. $\int_0^2 4x^3\, dx$
2. $\int_0^3 (x^2 + 2x + 7) dx$
3. $\int_{-1}^0 4x^{-2} dx$
4. $\int_{-2}^2 (2x - x^2)\, dx$
5. $\int_0^{\pi} \frac{\sin x}{3} dx$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x\,;\ y = 0\,; x = -3$

**Вариант – III**

Вычислите:

1. $\int_{-1}^0 2x^4\, dx$
2. $\int_1^2 (3x^2 - 4x + 3) dx$
3. $\int_{-2}^1 2x^{-3} dx$
4. $\int_0^3 (x^2 - 2x + 3)\, dx$
5. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \left(\frac{\cos x}{2} - \frac{\sin x}{2}\right) dx$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 4\,;\ y = 0$

**Вариант – IV**

Вычислите:

1. $\int_0^1 \frac{x^3}{3} dx$
2. $\int_{-1}^1 (x^2 + 2x - 8) dx$
3. $\int_2^3 (x^2 + 3x) dx$
4. $\int_{-1}^2 (4x - 2)\, dx$
5. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos x\, dx$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 3 - x\,;\ y = 0\,; x = 2$

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

## Критерии оценки к практической работе № 6

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

## Комплект заданий для практической работы №7

«Применение определенного интеграла в практических задачах»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У6,З3,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

1.Пример. Какую работу нужно затратить, чтобы растянуть пружину на 0,05 м, если сила 100 Н растягивает пружину на 0,01 м?

2.Пример. Найти путь, пройденный телом за 4 секунды от начала движения, если скорость тела v(t) = 10t + 2 (м/с).

3.Вычислить массу стержня на отрезке от 0 до 2, если его плотность задаётся функцией $\rho(x) = x + 1$

4.Какую работу нужно затратить, чтобы растянуть пружину на 0,08 м, если сила 120 Н растягивает пружину на 0,04 м?

5.Найти путь, пройденный телом за 4 секунды от начала движения, если скорость тела

v(t) = 8t - 3 (м/с).

6.Вычислить массу стержня на отрезке от 2 до 5, если его плотность задаётся функцией ρ(x) =2x-1

### *Рекомендации по выполнению.*

### 1.1 Подготовка к практической работе

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки

к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

### 1.2 Оформление практической работы

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

### Критерии оценки к практической работе № 7

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы №8**

«Действия с матрицами»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У4,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

1.Умножить матрицу $K=\begin{pmatrix}-2 & 1\\ 5 & 4\end{pmatrix}$ на матрицу $L=\begin{pmatrix}3\\ -1\end{pmatrix}$

2. Найти матрицу:

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}5 & 4 & 2\\ -3 & -2 & 0\\ 7 & 5 & 8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4 & 6 & 5\\ -5 & 3 & 2\\ 0 & -3 & 0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6 & 2 & 6\\ 5 & 1 & 4\\ 3 & 9 & 1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5 & 5 & 0\\ -3 & 3 & 6\\ 2 & 6 & 8\end{pmatrix}$$

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

## Критерии оценки к практической работе № 8

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

## Комплект заданий для практической работы №9

«Нахождение обратной матрицы»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У4,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

Найти обратную матрицу для матрицы

$$A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&0\\-3&3&6\\2&1&8\end{pmatrix}$$

### *Рекомендации по выполнению.*

### 1.1 Подготовка к практической работе

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

### 1.2 Оформление практической работы

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками.

Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

### Критерии оценки к практической работе № 9

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы №10**

«Решение систем линейных уравнений методами линейной алгебры»

**Проверяемые результаты обучения: У4,У7,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4**

**Задача №1**

У студента имеется 300 рублей, чтобы пообедать. Булочка стоит 35 рублей, а чашка кофе 15 рублей. Сколько булочек и чашек кофе можно накупить на 300 рублей?

**Задача №2**

Решите систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x1 - 4x2 + x3 = -4; \\ 2x1 + 5x2 - 3x3 = 3; \\ 6x1 - x2 + 2x3 = 7; \end{cases}$$

**Задача № 3**

решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x1 - 4x2 + x3 + x4 = -5; \\ 4x1 + 6x2 - 3x3 - 4x4 = 2; \\ 7x1 - x2 + 2x3 - 3x4 = 4; \\ x1 + 4x2 - 3x3 - x4 = -1. \end{cases}$$

**Задача №4**

Решить систему уравнений:

- по формулам Крамера;
- матричным методом (с помощью обратной матрицы);
- методом Гаусса.

$$\begin{cases} x1 - 4x2 + x3 = -5; \\ 4x1 + 6x2 - 4x3 = 4; \\ 3x1 - x2 + 3x3 = 3; \end{cases}$$

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

## 1.2 Оформление практической работы

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками. Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

**Критерии оценки к практической работе № 10:**

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы №11**

«Решение СЛАУ различными методами»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У4,У7,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

Решить СЛАУ методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} 2x_1-4x_2+3x_3=1 \\ x_1-2x_2+4x_3=3 \\ 3x_1-x2+x3=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x_1-8x_2+3x_3=9 \\ x_1-3x_2+4x_3=5 \\ 4x_1-x5+x4=3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1-4x_2+3x_3=4 \\ x_1-x_2+4x_3=2 \\ 3x_1-x2+x3=4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1-4x_2+4x_3=9 \\ x_1-6x_2+5x_3=6 \\ 2x_1-x2+x3=4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5_1-4x_2+x_3=5 \\ x_1-4_2+4x_3=8 \\ 2x_1-x3+x3=6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1-2x_2+2x_3=5 \\ x_1-4x_2+3x_3=2 \\ 6x_1-x4+x6=8 \end{cases}$$

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то

необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками. Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

**Критерии оценки к практической работе № 11:**

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы №12**

«Выполнение операций над множествами»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У5,З2,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

***Вариант – I***

1. Что называется множеством?
а) объединение математических понятий;
б) совокупность некоторых элементов, объединенных каким-либо общим признаком;
в) совокупность явлений, характеризующих несколько математических понятий.
2. Как обозначаются множества?
а) в квадратных скобках;
б) в виде неравенства;
в) в круглых скобках;
г) в виде модуля;
3. Как можно описать множество?
а) перечислить все элементы;
б) должно существовать правило, позволяющее определить принадлежность некоторого элемента к совокупности;
в) указать общее свойство элементов;

г) указать признаки, по которым отличаются элементы;

4. Назовите виды множеств

а) ограниченное; б) бесконечное; в) равное;

г) конечное; д) пустое; е) равносильное.

5. Множество, состоящее из бесконечного числа элементов называется

а) ограниченным; б) бесконечным;

в) равным; г) конечным.

6. Какие множества называются равносильными?

а) ограниченными; б) бесконечными; в) равносильными; г) конечными;

7. Действие, в результате которого получается множество тех и только тех элементов, которые принадлежат и множеству А и множеству В называется

а) объединением; б) произведением; в) суммой; г) частным;

8. Действие, в результате которого получается множество тех и только тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А и В называется

а) объединением; б) разностью; в) пересечением; г) частным;

9. Как обозначается действие «Разность множеств»?

а) $A \cong D$; б) $A \backslash D$; в)$A \in D$; г) $A \cap D$;

10. Приведите пример конечного множества.

11. Выберите свойство коммутативности объединения двух множеств А и В

а) $A \cup B = B \cup A$;

б) $A \backslash B = B / A$;

в) $A \in B$;

г) $A \cap B = B \cap A$;

12. Выберите свойство ассоциативности пересечения множеств А, В и С

а) $(A \cup B) \cap C = (A \cap B) \cup (B \cap C)$;

б) $A \backslash B = B / A$;

в) $(A \cup B) \cap C = (A \cap B) \cap (B \cap C)$;

г) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$;

13. Выберите свойство дистрибутивности объединения множеств А, В и С

а) $A \backslash B = B / A$;

б) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;

в) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$;

г) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$;

14. Как обозначается пустое множество?

а) $A$; б) $\partial$; в) $\emptyset$; г) $\forall$;

15. Как указать свойство элементов множества?

а) в круглых скобках пишут элемент, ставят вертикальную черту, затем записывают свойство, характеризующее данный элемент;

б) в фигурных скобках пишут элемент, затем записывают свойство, характеризующее данный элемент;

в) в фигурных скобках пишут элемент, ставят вертикальную черту, затем записывают свойство, характеризующее данный элемент;

16. Что нужно для того, чтобы совокупность назвать множеством?

а) должно существовать правило сложения элементов;

б) должно существовать правило, позволяющее определить принадлежность некоторого элемента к совокупности;

в) должно существовать правило объединения элементов в пару;

г) должно существовать правило, позволяющее отличать элементы друг от друга;

17. Что нужно для того, чтобы совокупность назвать множеством?

а) должно существовать правило сложения элементов;

б) должно существовать правило, позволяющее определить принадлежность некоторого элемента к совокупности;

в) должно существовать правило объединения элементов в пару;

г) должно существовать правило, позволяющее отличать элементы друг от друга;

18. На олимпиаде по математике школьникам предложили решить три задачи: одна – по алгебре, одна – по геометрии, одна – по тригонометрии. В олимпиаде участвовали 1000 школьников. Задачу по алгебре решили 800 участников, по геометрии 700 человек, по тригонометрии 600 человек. Задачи по алгебре и геометрии решили 600 участников, по алгебре и тригонометрии решили 500, а задачи по геометрии и тригонометрии решили 400 человек. Все три задачи решили 300 человек. Сколько школьников не решили ни одной задачи?

19. Для множеств A= $\{7,9,11,14,17,22,25,33\}$ , S= $\{3,4,6,8,15,\ 22,28\}$ , C= $\{1,4,7,12,13,22,27\}$ найти:

а) $A \cap C$; б) $A \backslash S$; в) $S \backslash A \backslash C$; г) $(A \cap S) \cup C$ д) $A \cap S \cap C$

е) $(S \cup \emptyset) \backslash A$ ж) $(C \backslash A) \cup (S \cap C)$

20. Записать все элементы множества D= $\{x | x \epsilon R,\ x^2 + x - 6 = 0\}$

21. Для множеств E= $\{x | x \epsilon (-\infty; 7\}, L = \{x | x \epsilon (-1; 4)\}$ найти: 1)E $\cap$ $L$ 2) E $\cup$ $L$

22. Можно ли провести в городе 10 автобусных маршрутов и установить на них остановки так, что какие бы 8 маршрутов ни были взяты, найдётся

остановка, не лежащая ни на одном из них, а любые 9 маршрутов проходят через все остановки.

23. В городе 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы было 4 телефона, каждый из которых соединен с тремя другими, 8 телефонов, каждый из которых соединен с шестью, и 3 телефона, каждый из которых соединен с пятью другими?

***Вариант – II***

1. Объекты множества могут быть…
   а) числами; б) фигурами; в) предметами; г) определениями;
   д) понятиями.
2. Что нужно для того, чтобы совокупность назвать множеством?
   а) должно существовать правило сложения элементов;
   б) должно существовать правило, позволяющее определить принадлежность некоторого элемента к совокупности;
   в) должно существовать правило объединения элементов в пару;
   г) должно существовать правило, позволяющее отличать элементы друг от друга;
3. Назовите виды множеств
   а) ограниченное; б) бесконечное; в) равное; г) конечное;
   д) пустое; е) равносильное.
4. Множество, состоящее из бесконечного числа элементов называется
   а) ограниченным; б) бесконечным; в) равным; г) конечным;
5. Какие множества называются равносильными?
   а) ограниченными; б) бесконечными; в) равносильными;
   г) пустыми
6. Действие, в результате которого получается множество тех и только тех элементов, которые принадлежат и множеству А и множеству В называется
   а) объединением; б) произведением; в) суммой; г) частным;
7. Действие, в результате которого получается множество тех и только тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А и В называется
   а) объединением; б) произведением; в) пересечением; г) частным;
8. Как обозначается действие «Пересечение множеств»?
   а) $A \cong D$; б) $A \cup D$; в)$A \in D$; г) $A \cap D$;
9. Приведите пример бесконечного множества.
10. Какие свойства имеют операции объединения и пересечения?
    а) ассоциативности; б) дистрибутивности;
    в) полярности; г) коммутативности;
11. Выберите свойство ассоциативности объединения множеств А, В и С
    а) $(A \cup B) \cap C = (A \cap B) \cup (B \cap C)$;
    б) $A \backslash B = B / A$;
    в) $(A \cup B) \cap C = (A \cap B) \cap (B \cap C)$;
    г) $(A \cup B) \cup C = (A \cup B) \cup C$;
12. Выберите свойство дистрибутивности пересечения множеств А, В и С
    а) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;

б) $A\backslash B = B/A$;
в) $(A \cup B) \cap C = (A \cap B) \cap (B \cap C)$;
г) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$;

13. Выберите свойство ассоциативности пересечения множеств A, B и C
а) $(A \cup B) \cap C = (A \cap B) \cup (B \cap C)$;
б) $A\backslash B = B/A$;
в) $(A \cup B) \cap C = (A \cap B) \cap (B \cap C)$;
г) $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$;

14. Допишите:
а) $A \cup A =$ б) $A \cup \emptyset =$ в) $A \cap \emptyset =$ г) $A \cap B =$

15. Как указать свойство элементов множества?

а) в круглых скобках пишут элемент, ставят вертикальную черту, затем записывают свойство, характеризующее данный элемент;

б) в фигурных скобках пишут элемент, затем записывают свойство, характеризующее данный элемент;

в) в фигурных скобках пишут элемент, ставят вертикальную черту, затем записывают свойство, характеризующее данный элемент;

16. Как обозначается пустое множество?
а) $A$; б) $\partial$; в) $\emptyset$; г) $\forall$;

17. На олимпиаде по физике было представлено для решения 3 задачи: 1 по кинематике, 1 по термодинамике, 1 по оптике. Задачи по кинематике решили 400 человек, по термодинамике 350 человек, по оптике 300 человек. Задачи по кинематике и термодинамике – 300 студентов, по кинематике и оптике – 200 студентов, по термодинамике и оптике – 100 человек. А все три задачи решили 100 человек. Сколько студентов решили 2 задачи?

18. Для множеств B= $\{-2,-1,0,2,3,5,23,33,35\}$ , Z= $\{0,4,1,\ 6,8,14,\ 20,25,2\}$ , N= $\{1,4,7,11,3,22,35\}$ найти:
а) $B \cap Z$; б) $N\backslash B$; в) $Z\backslash B\backslash N$; г) $(B \cap N) \cup Z$ д) $B \cap N \cap Z$
е) $(Z \cup \emptyset)\backslash B$ ж) (B$\backslash Z$) $\cup$ $(Z \cap N)$

19.Записать все элементы множества:
D=$\{x|x\epsilon R,\ 6x^2 - 5x + 1 = 0\}$

20. Для множеств E= $\{x|x\epsilon(3;7\}$ , $L = \{x|x\epsilon(0;9)\}$ Найти:
1)E $\cap$ $L$ ;
2) E $\cup$ $L$ ;
3) E $\cup$ $\emptyset$ ;
4) $L \cap \emptyset$

21. Для множеств E= $\{x|x\epsilon(-\infty;7\}$ , $L = \{x|x\epsilon(-1;4)\}$ найти: 1)E $\cap$ $L$ 2) E $\cup$ $L$

22. В государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?

23.В группе из четырёх человек, говорящих на разных языках, любые трое могут общаться (возможно, один переводит двум другим).
Доказать, что их можно разбить на пары, в каждой из которых имеется общий язык.

б) То же для группы из 100 человек.
в) То же для группы из 102 человек.

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками. Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

**Критерии оценки к практической работе № 12:**

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы №13**
«Комплексные числа и действия над ними»
**Проверяемые результаты обучения: У2,32,34,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4**

## Вариант – I

1. Для комплексных чисел $z_1 = -4i - 7$ и $z_2 = 3 + 2i$ найдите:
   а) сумму и постройте на комплексной плоскости вектор суммы;
   б) разность комплексных чисел $z_1 - z_2$;
   в) произведение комплексных чисел $z_1 z_2$;
   г) частное комплексных чисел $\frac{z_1}{z_2}$;

2. Выполните действия:
   а) $\frac{a+bi}{a-bi} - \frac{a-bi}{a+bi}$
   б) $\frac{1}{i^5} + \frac{1}{i^6}$
   в) $(1-i)^{-11}$

3. Разложите на комплексные множители, применив формулу $a^2 + b^2 = (a + bi)(a - bi)$
$a^2 + 4b^2$

4. Найдите действительные числа x и y из уравнения
$x - 8i + (y - 3)i = 1$

5. Решить квадратное уравнение
$x^2 + 3x + 4 = 0$

6. Запишите комплексное число в тригонометрической форме $z = \sqrt{3} - i$

7.Даны комплексные числа $z_1 = \sqrt{2}(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3})$ $z_2 = \sqrt{3}(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6})$.
Найти $z_1 z_2$

8. Перечислите все виды комплексных чисел

## Вариант – II

1. Для комплексных чисел $z_1 = -i - 2$и $z_2 = -5i$ найдите:
   а) сумму и постройте на комплексной плоскости вектор суммы;
   б) разность комплексных чисел $z_1 - z_2$;
   в) произведение комплексных чисел $z_1 z_2$;
   г) частное комплексных чисел $\frac{z_1}{z_2}$;

2. Выполните действия:

а) $\frac{1-4i}{-1+3i} - \frac{2-7i}{5-i}$

б) $\frac{1}{i^{-4}} + \frac{1}{i^{-3}}$

в) $(\frac{-1-\sqrt{2}i}{3})^2$

3. Разложите на комплексные множители, применив формулу $a^2 + b^2 = (a + bi)(a - bi)$

$\frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{9}$

4. Найдите действительные числа x и y из уравнения

$2x - 5i + 7y + 2xi = -7 - 5i$

5. Решить квадратное уравнение

$x^2 - 2x + 2 = 0$

6. Запишите комплексное число в тригонометрической форме $z = \sqrt{3} - i$

7.Даны комплексные числа $z_1 = 1(\cos 90° + i \sin 90°)$ $z_2 = 2(\cos 60° + i \sin 60°)$. Найти $z_1 z_2$

8. Что такое комплексное число? Из каких двух частей оно состоит?

## Вариант – III

1. Для комплексных чисел $z_1 = -3i + 2$ и $z_2 = 1 + 4i$ найдите:

а) сумму и постройте на комплексной плоскости вектор суммы;

б) разность комплексных чисел $z_1 - z_2$;

в) произведение комплексных чисел $z_1 z_2$;

г) частное комплексных чисел $\frac{z_1}{z_2}$;

2. Выполните действия:

а) $\frac{-4+2i}{6+2i} + \frac{1-7i}{-3-2i}$

б) $i^2 i^3 i^5$

в) $(\frac{1-\sqrt{3}i}{2})^2$

3. Разложите на комплексные множители, применив формулу $a^2 + b^2 = (a + bi)(a - bi)$

$9a^2 + 16b^2$

4. Найдите действительные числа x и y из уравнения

$2x - 5yi - x + 3yi = 1 - 2i$

5. Решить квадратное уравнение

$x^2 + 2x + 3 = 0$

6. Запишите комплексное число в тригонометрической форме $z = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$

7.Дано комплексное число $z = 2(\cos\frac{\pi}{3} + i \sin\frac{\pi}{3})$ Найти $z^3$

8. Перечислите все виды комплексных чисел

## Вариант – IV

1. Для комплексных чисел $z_1 = 2i + 3$ и $z_2 = 7 - 2i$ найдите:
   а) сумму и постройте на комплексной плоскости вектор суммы;
   б) разность комплексных чисел $z_1 - z_2$;
   в) произведение комплексных чисел $z_1 z_2$;
   г) частное комплексных чисел $\frac{z_1}{z_2}$;

2. Выполните действия:
   а) $\frac{3+i}{3-i} + \frac{3-i}{3+i}$
   б) $i + i^2 i^3 + i^4$
   в) $(\frac{1-2i}{1+2i})^2$

3. Разложите на комплексные множители, применив формулу $a^2 + b^2 = (a + bi)(a - bi)$

$$\frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{25}$$

4. Найдите действительные числа x и y из уравнения

$$(x - 5y) + (x - 2y)i = -17 - 8i$$

5. Решить квадратное уравнение

$$2{,}5x^2 + x + 1 = 0$$

6. Запишите комплексное число в тригонометрической форме $z = 1 - i$

7. Дано комплексное число $z = 2(\cos\frac{\pi}{6} + i \sin\frac{\pi}{6})$ Найти $z^4$

8. Что такое комплексное число? Из каких двух частей оно состоит?

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками. Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

**Критерии оценки к практической работе № 13:**

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

**Комплект заданий для практической работы №14**

«Решение практических задач на определение вероятности события»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У5,З1,З2,З4,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

**Задача №1**

Из коробки, в которой 5 зеленых и 3 красных шара, вынимают 1 шар наугад. С какой вероятностью, этот шар окажется красным?

**Задача №2**

В партии 11 стандартных деталей, 6 бракованных. Наугад выбирают 5 деталей. Найти вероятность того, что из этих 5 деталей 3 стандартные, 2 бракованные?

**Задача №3**

В коробке 4 белых, 5 черных, 6 зеленых шаров. Наугад берут 4 шара. Какова вероятность того, что из этих 4 шаров 1 белый, 2 зеленых и 1 черный?

**Задача №4**

В ящике с деталями оказалось 300 деталей I сорта, 200 деталей II сорта и 50 деталей III сорта. Наудачу вынимают 1 деталь. Чему равна вероятность вынуть деталь I, II, III сорта?

**Задача №5**

Вероятность попадания в цель при одном выстреле составляет p=0,8

Найти вероятность 4 попаданий из шести выстрелов.

**Задача №6**

В ящике в случайном порядке положены 10 деталей, из которых 4 стандартных. Контроллер берет 3 детали. Найдите вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей оказалась стандартной?

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками. Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

## Критерии оценки к практической работе № 14:

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

## Комплект заданий для практической работы №15

«Решение задач с реальными дискретными случайными величинами»

**Проверяемые результаты обучения: <u>У1,34,ОК 01-06, ПК 1.1-6.4</u>**

Пример

Две независимые дискретные случайные величины Х и У заданы своими законами распределения вероятностей:

| $X$ | $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| | $p_i$ | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |

| $Y$ | $y_j$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| | $p_j$ | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |

Требуется:

1) Найти закон распределения вероятностей системы случайных величин и вычислить:

$M(X \mid Y = y_2)$ – математическое ожидание случайной величины , при условии, что другая величина приняла значение $Y = y_2$

2) Вычислить $P(1 < x \le 3,\ 2 \le y < 5),\ P(x \le 2, y < 2),\ P(y > 4)$ – вероятности того, что случайная величина примет значение из соответствующих двумерных областей.

3) Найти закон распределения вероятностей случайной величины $Z = X + Y$

4) Вычислить $M(2X + 3Y),\quad M(X^2 - Y + 1),\quad D(3X - 2Y - 1)$

***Рекомендации по выполнению.***

**1.1 Подготовка к практической работе**

Подготовка к практической работе является одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Для подготовки к практической работе обучаемый должен руководствоваться следующими положениями:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;

По лекционному курсу и соответствующим учебным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе.

**1.2 Оформление практической работы**

Оформление заданий является важнейшим этапом выполнения практической работы. Каждую работу выполняют руководствуясь следующими положениями:

1. На новой странице тетради указать название и порядковый номер практической работы, а также кратко сформулировать цель работы.

2. Записать при необходимости план решения заданий.

3. Схемы и графики вычертить с помощью карандаша и линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

4. После выполнения практическую работу необходимо сдать на проверку преподавателю для оценивания и рецензирования. Если получили неудов., то необходимо до следующей практической работы выполнить работу над ошибками. Такая методика позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о ее возможностях для решения профессиональных задач.

**Критерии оценки к практической работе № 15:**

**Оценка «5»** ставится за работу, если:
а) все задания выполнены верно, на дополнительные вопросы по работе даны полные ответы;

**Оценка «4»** ставится за работу если:
а) выполнены без ошибок все задания, но не даны ответы на дополнительные вопросы по работе;

**Оценка «3»** ставится в том случае, если:
а) правильно выполнены одно-два задания, но на дополнительные вопросы нет ответов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», т.е. если правильно выполнено менее половины работы.

## 4.3. Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса, связанного с формированием компетенций обучающихся. Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

*Цели самостоятельной (внеаудиторной) работы* студентов:

-Обучение навыкам самостоятельной организации учебного и рабочего процесса;

-Формирование навыков работы с справочной и специальной литературой,

*Задачи самостоятельной работы студентов:*

-систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубление и расширение теоретических знаний;

-развитие познавательных способностей, активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

-формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

**Виды внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося:**

-Самостоятельная работа над материалом лекции (проработка конспекта лекций);

- Самостоятельная работа с конспектом и учебной литературой;

-Подготовка и написание сообщений;

- Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества (Выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы)

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:**

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при решении задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;

- оформление материала в соответствии с требованиями.

***РАЗДЕЛ 1. Математический анализ***
***Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и ее характеристики***
***Самостоятельная работа обучающихся время выполнения 2 часа.***
Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований
1.Найдите область определения функции:
а) $y = \sqrt{x^2 - 5x + 6}$
б) $y = \frac{1}{x-1} + \frac{1}{\sqrt{x}}$
2. Построить график функции
$y = 3 - \ln(1 - 2x)$

***РАЗДЕЛ 2. Основные понятия и методы линейной алгебры***
***Тема 2.1. Матрицы и определители***
***Самостоятельная работа обучающихся время выполнения 4 часа.***
«Матрицы. Операции над матрицами. Решение систем линейных уравнений»
Пример:
Решить СЛАУ методом обратной матрицы:

$$\begin{cases} 7x_1-4x_2+3x_3=-1 \\ 2x_1-2x_2+4x_3=4 \\ 3x_1-x2+x3=2 \end{cases} \qquad \begin{cases} 5x_1-8x_2+3x_3=-9 \\ x_1-6x_2+4x_3=5 \\ x_1-x5+x4=-3 \end{cases}$$

**2 Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ -3 & -2 & 0 \\ 7 & 5 & 8 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 4 & 6 & 5 \\ -3 & 3 & 2 \\ 0 & -3 & 0 \end{pmatrix} \quad C=\begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ 9 & 1 & 4 \\ 3 & 9 & 1 \end{pmatrix} \quad Д=\begin{pmatrix} 5 & 5 & 0 \\ -3 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

**3. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ -3 & -2 & 0 \\ 7 & 5 & 8 \end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix} 4 & 6 & 5 \\ -3 & 3 & 2 \\ 0 & -3 & 0 \end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ 9 & 1 & 4 \\ 3 & 9 & 1 \end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ -3 & -2 & 0 \\ 7 & 5 & 8 \end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix} 4 & 6 & 5 \\ -3 & 3 & 2 \\ 0 & -3 & 0 \end{pmatrix}$

**4. Найти минор матрицы:**
**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

$$1)\ A=\begin{matrix}6 & 4 & 7\\ -6 & -2 & 0\\ 7 & 7 & 1\end{matrix} \qquad 2)\ B=\begin{matrix}1 & 6 & 7\\ -3 & 3 & 3\\ 8 & -6 & 1\end{matrix}$$

***РАЗДЕЛ 4 Элементы теории комплексных чисел***
***Тема 4.1 Комплексные числа и действия над ними***
***Самостоятельная работа обучающихся время выполнения 4 часа.***
Практическое занятие «Комплексные числа и действия над ними»

1. Для комплексных чисел $z_1 = 2i + 3$ и $z_2 = 7 - 2i$ найдите:
   а) сумму и постройте на комплексной плоскости вектор суммы;
   б) разность комплексных чисел $z_1 - z_2$;
   в) произведение комплексных чисел $z_1 z_2$;
   г) частное комплексных чисел $\frac{z_1}{z_2}$;
2. Выполните действия:
   а) $\frac{3+i}{3-i} + \frac{3-i}{3+i}$
   б) $i + i^2 i^3 + i^4$
   в) $(\frac{1-2i}{1+2i})^2$
3. Разложите на комплексные множители, применив формулу $a^2 + b^2 = (a + bi)(a - bi)$

$$\frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{25}$$

4. Найдите действительные числа x и y из уравнения

$$(x - 5y) + (x - 2y)i = -17 - 8i$$

5. Решить квадратное уравнение

$$2{,}5x^2 + x + 1 = 0$$

6. Запишите комплексное число в тригонометрической форме $z = 1 - i$
7. Дано комплексное число $z = 2(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6})$ Найти $z^4$
8. Что такое комплексное число? Из каких двух частей оно состоит?

***РАЗДЕЛ 5Основы теории вероятностей и математической статистики***
***Тема 5.1 Вероятность. Теорема сложения вероятностей***
***Самостоятельная работа обучающихся время выполнения 2 часа.***
**Задача №1**

В ящике с деталями оказалось 250 деталей I сорта, 150 деталей II сорта и 100 деталей III сорта. Наудачу вынимают 1 деталь. Чему равна вероятность вынуть деталь I, II, III сорта?

**Задача №2**

Вероятность попадания в цель при одном выстреле составляет p=0,8

Найти вероятность 5 попаданий из шести выстрелов.

**Задача №3**

В ящике в случайном порядке положены 12 деталей, из которых 6 стандартных. Контроллер берет 3 детали. Найдите вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей оказалась стандартной?

**Итого самостоятельные работы: 12 часов.**

### Самостоятельная работа над материалом лекции

Проработка конспектов занятий подразумевает повторение материала, пройденного на занятии, рассмотрение примеров решения различных задач, показанных преподавателем. Данный вид самостоятельной работы преследует цель закрепления полученных во время аудиторной работы знаний, развитие интеллектуальных способностей, повышение практических навыков, следовательно повышает профессионализм и конкурентоспособность обучаемого в рамках изучаемой дисциплины.

### Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества (Выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы)

В процессе изучения математики наряду с некоторыми теоретическими сведениями студенты овладевают определенными приемами решения задач. Обычно с такими приемами знакомит сам преподаватель, показывая решение задач нового образца. Наиболее эффективным при этом является такой подход, при котором преподаватель раскрывает перед студентами технологию решения задач, показывает, чем мотивировано применение некоторого метода решения, чем обусловлен выбор того или иного пути. Работа над задачей тоже может быть полностью самостоятельной работой студентов. Она преследует несколько целей:

- продолжить формирование умений самостоятельно изучать текст, который в данном случае представляет собой задачу;
- обучить рассуждениям;
- обучить оформлению решения задач.

К тому же студенты будут знать, что у них имеется образец рассуждений и оформления задачи, к которому они могут обратиться при решении другой задачи или при проверке правильности своего решения.

Непременным условием усвоения новых теоретических сведений и овладения новыми приемами решения задач является выполнение студентами тренировочных упражнений, в ходе которого приобретенные знания становятся полным достоянием студентов. Как известно, существуют две формы организации такой тренировочной работы — фронтальная работа и самостоятельная работа. Фронтальная работа на уроках математики — это традици-

онная, давно сложившаяся форма. Схематически ее можно описать так: один из студентов выполняет задание на доске, остальные выполняют это же задание в тетрадях. Самостоятельная работа студентов на уроке состоит в выполнении без помощи преподавателя и товарищей некоторого задания, с использованием справочного материала.

Большие возможности для подготовки студентов к творческому труду и самостоятельному пополнению знаний имеет самостоятельное выполнение заданий. В этом случае студент без какой-либо помощи должен наметить пути решения, правильно выполнить все построения, преобразования, вычисления и т. п. В таком случае мысль студента работает наиболее интенсивно. Он приобретает практический навык работы в ситуации, с которой ему неоднократно придется сталкиваться в последующей трудовой деятельности. Вместе с тем самостоятельная работа студентов на уроках математики имеет и свои недостатки. Усилия студента могут оказаться напрасными и не привести к результату, если он недостаточно подготовлен к решению поставленной задачи. Студент не слышит комментариев к решению, а рассуждения, которые он проводит мысленно, могут быть не всегда правильными и достаточно полными, причем возможности обнаружить это студент не имеет. Вообще при самостоятельном выполнении заданий мыслительные процессы не могут быть проконтролированы преподавателем. Поэтому даже верный ответ может оказаться случайным. Исправление ошибок, допущенных при самостоятельной работе, происходит в ходе ее проверки по окончании всей работы. Поэтому, выполняя упражнение самостоятельно, студент, не усвоивший материал, может повторять одну и ту же ошибку от примера к примеру и невольно закрепить неправильный алгоритм.

# 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5.1. Комплект оценочных материалов

Комплект оценочных материалов предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины по специальности 23.02.07 – «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

| | |
|---|---|
| У 1. | Анализировать сложные функции и строить их графики; |
| У 2. | Выполнять действия над комплексными числами; |
| У 3. | Вычислять значения геометрических величин; |
| У 4. | Производить операции над матрицами и определителями; |
| У 5. | Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; |
| У 6. | Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; |
| У 7. | Решать системы линейных уравнений различными методами |
| З 1. | Основные математические методы решения прикладных задач; |
| З 2. | Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; |
| З 3. | Основы интегрального и дифференциального исчисления; |
| З 4. | Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности. |

## 5.2.Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие функции. Способы задания. Монотонные, чётные – нечётные функции. Периодические, ограниченные функции.
2. Предел функции в точке и на бесконечности.
3. Свойства функций, имеющих предел.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Односторонние пределы.
6. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.
7. Точка разрыва, классификация.
8. Понятие производной, геометрический смысл.
9. Правила и формулы дифференцирования. Производные высших порядков.
10. Связь дифференцируемости и непрерывности функций.
11. Понятие дифференциала. Связь дифференциала и производной.
12. Экстремум функции, необходимое, достаточное условие.
13. Признак возрастания (убывания) функции.
14. Точки перегиба. Признак существования точек перегиба. Выпуклость вверх (вниз) графика функции.
15. Экстремум функции, необходимое, достаточное условие.
16. Признак возрастания (убывания) функции.
17. Точки перегиба. Признак существования точек перегиба. Выпуклость вверх (вниз) графика функции.
18. Асимптоты графика функции.
19. Понятие первообразной и неопределённого интеграла, свойства.
20. Таблица основных неопределённых интегралов. Вычислимость интегралов в классе элементарных функций.
21. Понятие определённого интеграла. Геометрический смысл.
22. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона–Лейбница.
23. Предмет теории вероятностей и математической статистики.

24. Элементарные исходы. Случайные события, достоверные и невозможные.

25. Совместные и несовместные события. Полная группа событий, противоположное событие. Элементарные события.

26. Классическое определение вероятности, свойства.

27. Относительная частота.

28. Статистическая вероятность, свойства.

29. Сложение вероятностей совместных и несовместных событий.

30. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.

31. Умножение вероятностей независимых событий.

32. Случайные величины: понятие и способы задания.

33. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения.

34. Биноминальное распределение.

35. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины, их свойства; непрерывные случайные величины.

36. Плотность вероятности и функция распределения, их свойства, график.

37. Равномерное и нормальное распределения, их свойств.

38. Понятия функции многих переменных.

39. Частные производные функции двух переменных. Необходимое, достаточное условие экстремума.

40. Понятие вариационного ряда, числовые характеристики.

41.Матрицы

42.Виды матриц

43. Сложение и вычитание матриц

44.Умножение матрицы на число

45.Комплексные числа

46. Определители

**5.3.Эталоны ответов**

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}2&7&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&5&2\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&5&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&0\\-3&3&5\\5&1&8\end{pmatrix}$$

Ответы:

а) $\begin{pmatrix}18&44&34\\33&46&47\\-7&63&43\end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix}-3&8&12\\27&15&18\\20&18&20\end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix}6&14&12\\43&45&34\\-10&2&-14\end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix}152&84&43\\-8&8&10\\80&52&12\end{pmatrix}$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&5\\7&5&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-3&4\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\3&9&4\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}5&4&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&4&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$

Ответы:

а) 66 б) 69 в) -187 г) 142 д) 60

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}6&6&7\\-6&-2&0\\7&7&6\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&6&6\\-3&3&3\\8&-6&1\end{pmatrix}$

Ответы:

1.а) 9 б) -2 в) 18 г) -36

2.а) -72 б) 50 в) 34 г) -14

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1-z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$

если:

$z_1=3-6i$ $z_3=7i+5$

$z_2=5-2i$ $z_4=4-4i$

Ответы:

а) $9+6_1$ б) $3+2_1$ в) $4-12_1$ г) $27+23_1$ д) $48+22_1\backslash 29$

**5.4 Инструкция для обучающихся**
Внимательно прочитайте задание.
Время выполнения задания – 45 минут
Время сдачи задании-10 минут
Оценка выставляется по 5 бальной системе

**5.5. Пакет экзаменатора**
**Количество вариантов задания для экзаменующегося** – 30 билетов, включающих в себя 4 задания.
**Время выполнения задания –** 45 минут для выполнения и 10 минут на сдачу**.**
**5.5.1. Критерии оценки**

1 задание Правильное решение –4 балла

2 задание Правильное решение –10 баллов

3 задание Правильное решение – 8 баллов

4 задание Правильное решение – 5 баллов

Неправильное решение – 0 баллов

Оценка "**отлично**" выставляется при общей сумме 24-27 баллов.

Оценка "**хорошо**" выставляется при общей сумме 21-23 баллов.

Оценка "**удовлетворительно**" выставляется при общей сумме 20-17 баллов.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется при общей сумме 16 и менее баллов

### 5.5.3.Экзаменационные билеты (Приложение 6)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РЯЗАНСКИЙ ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

# Комплект экзаменационных билетов (1 семестр)

по дисциплине ЕН.01. Математика

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07
_____

(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет» Тульский филиал Московского политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&0\\-3&3&6\\2&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

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

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=3-4i$ $z_3=7i+2$
$z_2=5-2i$ $z_4=1-4i$

Составитель _____ А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____ 20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}2&7&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&5&2\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&5&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&0\\-3&3&5\\5&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\8&5&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}5&2&0\\9&1&6\\3&7&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}1&4&3\\-3&-7&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&7\\-3&3&2\\3&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

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

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=4-1i$ $z_3=7\,i+5$
$z_2=8-2i$ $z_4=5-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязансикй филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}5&4&2\\-3&-4&0\\7&5&4\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&7&5\\-3&3&2\\0&-3&5\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\3&6&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&5\\-3&3&6\\6&1&4\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&6&2\\-3&-2&0\\4&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}6&6&4\\-3&3&2\\0&-7&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}5&4&7\\-6&-2&0\\7&7&5\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&3&7\\-3&3&3\\8&-6&6\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$

если:

$z_1=6-4i$ $z_3=1\,i+2$

$z_2=5-2i$ $z_4=8-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}5&4&2\\-3&-2&6\\7&5&7\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}5&6&5\\-3&6&2\\0&-3&1\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&1&0\\9&1&4\\3&9&4\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}1&5&4\\-3&3&6\\2&4&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}1&4&2\\-3&-2&0\\7&2&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}2&6&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&4\\9&1&4\\3&1&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}1&4&4\\-3&-2&0\\7&5&1\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&1\\-1&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

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

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=2-4i$ $z_3=1\,i+2$
$z_2=5-4i$ $z_4=1-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}2&1&2\\-3&-2&0\\7&2&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&1&2\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}1&5&0\\-3&3&6\\2&1&4\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&5&1\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&4&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&2\\1&1&4\\1&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&1&2\\-3&-2&0\\7&5&4\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}2&6&5\\-3&3&2\\0&-2&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

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

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=3-4i$ $z_3=1\,i+2$
$z_2=2-2i$ $z_4=2-4i$

Составитель _____ А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____ 20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}3&4&3\\-5&-2&0\\7&2&5\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}6&6&6\\-4&3&5\\6&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}4&2&0\\9&6&4\\3&9&4\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&0\\-3&3&6\\2&4&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&9&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}9&6&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\9&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}8&6&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}6&6&5\\-3&3&2\\0&-8&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}6&6&7\\-6&-2&0\\7&7&8\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&6&7\\-3&8&3\\8&-6&1\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=3-8i$ $z_3=7\,i+6$
$z_2=5-2i$ $z_4=6-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}6&4&2\\-3&-2&8\\8&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&7&5\\-8&3&5\\0&-3&7\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}5&2&5\\9&1&4\\7&7&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&6&0\\-5&3&6\\2&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&7&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&7\\-3&3&2\\7&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}7&2&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&4&5\\-3&-2&0\\4&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\6&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}6&5&7\\-6&-2&0\\7&7&7\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&6&7\\-3&3&3\\8&-6&7\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=4-4i$ $z_3=7i+7$
$z_2=5-2i$ $z_4=5-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}7&4&4\\-3&-2&0\\7&6&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&5&4\\-6&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}9&2&0\\9&7&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&0\\-3&6&6\\2&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&7&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&7&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}7&2&0\\9&1&4\\3&9&6\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&7&2\\-3&-2&0\\7&6&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}6&6&5\\-3&3&7\\0&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}6&7&7\\-6&-2&0\\5&7&1\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}6&6&7\\-3&3&3\\8&-6&7\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=7-4i$ $z_3=7i+5$
$z_2=5-2i$ $z_4=5-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}2&6&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}6&6&5\\-3&3&2\\6&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&6&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&6&0\\-3&3&6\\2&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&6&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&6&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&6\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&4&6\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\6&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}6&5&7\\-6&-2&0\\7&7&1\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&6&7\\-5&3&3\\8&-6&1\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=3-5i$ $z_3=7\,i+2$
$z_2=5-2i$ $z_4=1-6i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}2&3&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&3\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}3&2&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}3&5&0\\-3&3&6\\2&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&3&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&3&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}3&2&0\\9&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&3&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&3\\0&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

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

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=4-4i$ $z_3=5\,i+2$
$z_2=5-2i$ $z_4=9-4i$

Составитель _____А. С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}8&4&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\8&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\8&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}8&5&0\\-3&3&6\\2&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&8&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\8&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&0\\8&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&8&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-3&8\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}6&8&7\\-6&-2&0\\7&7&1\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&6&7\\-3&3&3\\8&-8&1\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=3-8i$ $z_3=7i+2$
$z_2=5-2i$ $z_4=8-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркину
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}5&4&2\\-3&-2&0\\7&4&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-4&3&4\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&4&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}4&5&0\\-3&3&6\\2&1&4\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&4&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&4&5\\-3&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\4&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}4&4&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\4&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

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

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=5-4i$ $z_3=6\,i+2$
$z_2=5-2i$ $z_4=6-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}2&9&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\0&-9&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&9&4\\3&9&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&0\\-3&3&6\\9&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&0\\7&9&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&9\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&7&4\\3&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&7&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\9&-3&0\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}6&7&7\\-6&-2&0\\7&7&1\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&6&7\\-9&3&3\\8&-6&1\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=3-9i$ $z_3=7\,i+2$
$z_2=5-2i$ $z_4=9-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}2&9&2\\-3&-2&0\\7&5&9\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&7&2\\0&-3&0\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}6&2&0\\9&1&4\\3&7&1\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}5&5&9\\-3&3&6\\7&1&8\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}9&4&2\\-3&-2&0\\7&5&7\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&3&2\\9&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}6&2&0\\7&1&4\\3&9&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&9&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}9&6&5\\-3&3&2\\0&-3&7\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}6&7&7\\-6&-2&0\\7&7&1\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&6&7\\-3&3&3\\7&-6&1\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=3-9i$ $z_3=7i+7$
$z_2=5-2i$ $z_4=9-4i$

Составитель _____А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____20 г.

23.02.07
(код и наименование направления подготовки/специальности)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский Политехнический университет» Рязанский филиал Московского Политехнического университета**

комиссия образовательной программы специальности 23.02.07
(наименование комиссии образовательной программы)

Дисциплина ЕН.01.Математика
(наименование дисциплины)

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

**1. Найти матрицу:**

**а)** В * С **б)** Д*А **в)** С*А **г)** (А+В) * С

если:

$$A=\begin{pmatrix}7&4&2\\-3&-2&0\\7&5&9\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}7&6&5\\-3&3&2\\0&-3&9\end{pmatrix}\quad C=\begin{pmatrix}7&2&0\\9&1&4\\3&9&9\end{pmatrix}\quad Д=\begin{pmatrix}7&5&0\\-3&3&6\\2&1&9\end{pmatrix}$$

**2. Найти определитель матрицы:**

**а)** $A=\begin{pmatrix}2&4&2\\-3&-2&9\\7&5&8\end{pmatrix}$ **б)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-9&3&2\\0&-3&0\end{pmatrix}$ **в)** $C=\begin{pmatrix}7&2&0\\9&1&4\\3&4&1\end{pmatrix}$

(по правилу Саррюса)

**г)** $A=\begin{pmatrix}2&5&2\\-3&-2&0\\7&5&8\end{pmatrix}$ **д)** $B=\begin{pmatrix}4&6&5\\-3&5&2\\0&-3&4\end{pmatrix}$

**3. Найти минор матрицы:**

**а)** $a_{23}$ **б)** $a_{11}$ **в)** $a_{33}$ **г)** $a_{13}$

1) $A=\begin{pmatrix}5&4&7\\-6&-2&5\\7&7&1\end{pmatrix}$ 2) $B=\begin{pmatrix}1&6&7\\-3&3&3\\8&-6&4\end{pmatrix}$

**4. Найти комплексные числа:**

**а)** $z_1+z_3$ **б)** $z_2 - z_4$ **в)** $(z_1 - z_3)+z_4$ **г)** $z_1 * z_3$ **д)** $z_2 : z_4$
если:

$z_1=4-4i$ $z_3=5i+2$
$z_2=5-2i$ $z_4=1-5i$

Составитель _____ А.С. Сивиркина
(подпись)

Руководитель образовательной программы специальности 23.02.07

_____
(подпись)

«____»_____ 20 г.

**3.2.1. Печатные издания**

1. Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.И. Башмаков. – 6-е изд.- М. :Издательский центр «Академия», 2019.-256с.

2. Башмаков М.И. Математика: Задачник: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/.– М. :Издательский центр «Академия», 2018.-234с.

3. Башмаков М.И. Математика: Задачник: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/.– М. :Издательский центр «Академия», 2018.-234с.

**3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы)**

- www.fipi.ru
- http://www.exponenta.ru/
- http://www.mathege.ru
- http://uztest.ru
- http://e.lanbook.com

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. Раздаточный материал для работы на уроке по всем темам курса

2. Мультимедийное обеспечение теоретического материала: презентации, электронные плакаты

3. Контролирующие материалы по дисциплине.

4. Индивидуальные варианты зачетных работ текущего контроля знаний по дисциплине;

5. Индивидуальные варианты зачетных работ итогового контроля знаний по дисциплине;

6. Будак Б.А., Золотарёва Н.Д., Попов Ю.А., Федотов М.В. Математика. Сборник задач по углубленному курсу. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"),2015г.