

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске

 Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2023 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по дисциплине
ОП.08 «Математика в профессиональной деятельности»

специальности
15.02.16 «Технология машиностроения»

Методические указания рассмотрены
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2023 года, протокол № 12

Председатель ПЦК  /Лескина Т.А./

Петровск 2023

Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы дисциплины ОП.08 Математика в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ № 444 от 14.06.2022г.

Разработчик: Медведева О.В. – преподаватель высшей квалификационной категории
Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске

СОДЕРЖАНИЕ

1.Пояснительная записка	4
2.Указания по выполнению практических работ	7
3.Критерии оценки	25
4.Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ	26

1. Пояснительная записка

Практические занятия, как виды учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Семинар является видом практических занятий.

В процессе практического занятия обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися практических занятий проводится с целью:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным разделам/ темам дисциплины;
- обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;
- совершенствования умений применять полученные знания на практике, реализации единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развития интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач при освоении общих компетенций.

В результате освоения учебной дисциплины «Математика в профессиональной деятельности» обучающийся должен **уметь**:

- Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;
- Анализировать сложные функции и строить их графики;
- Производить операции над матрицами и определителями;
- Решать системы линейных уравнений различными методами;
- Выполнять действия над комплексными числами;
- Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;
- Вычислять значения геометрических величин;
- Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики, при необходимости, используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;
 - Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
 - Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.
 - Основы интегрального и дифференциального исчисления.
- Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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

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

ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 09.Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1.Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.

ПК 1.2.Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства.

ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.

ПК 1.5.Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6.Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.1.Разрабатывать ручную управляющие программы для технологического оборудования.

Наименование темы	Объем часов	Наименование, № практического задания	Виды работ	Формируемые результаты освоения
Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений	2	1. Практическая работа: Составление СЛАУ для различных производственных задач.	Выполнение практической работы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК

		2. Решение СЛАУ различными методами.		1.4, ПК 1.5, ПК 1.6 ПК 2.1.
Тема 2.1 Дифференциальное исчисление	2	1. Дифференцирование сложных функций 2. Решение прикладных задач с помощью производной и дифференциала	Выполнение практической работы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6 ПК 2.1.
Тема 2.2 Интегральное исчисление	2	3. Решение прикладных задач с помощью интеграла.	Выполнение практической работы	
Тема 3.1 Основные свойства комплексных чисел	2	1. Действия над комплексными числами в различных формах записи	Выполнение практической работы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6 ПК 2.1.
Тема 3.2 Некоторые приложения теории комплексных чисел	2	1. Применение комплексных чисел при решении задач в профессиональной деятельности	Выполнение практической работы	
Тема 4.1 Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	4	1 Решение простейших задач теории вероятностей 2. Решение производственных задач методами теории вероятностей. Нанесение и обозначение на чертежах обозначений шероховатости поверхности. Нанесение выносных	Выполнение практической работы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6 ПК 2.1.

		элементов по ГОСТ 2.305-68		
Тема 4.2 Случайная величина, ее функция распределения. Математическое ожидание случайной величины	4	1. Решение простейших задач математической статистики	Выполнение практической работы	
Всего	18			

2. Указания по выполнению практических работ

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках, полигонах и т.п.)-кабинет математики.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО реализация ППСЗ 15.02.16 Технология машиностроения должна обеспечивать выполнение обучающимися и практических занятий, включая как обязательный компонент *практические работы*.

Выполнению практических заданий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие *репродуктивный характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие *частично-поисковый характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и они требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие *поисковый характер*, характеризуются тем, что обучающиеся, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания, должны решить новую для них проблему.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся при проведении практических занятий - фронтальная, групповая и индивидуальная.

При *фронтальной форме* организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При *групповой форме* организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При *индивидуальной форме* организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений;
- разработка контрольно-диагностических материалов для контроля за подготовленностью обучающихся к практическим занятиям, в том числе в форме педагогических тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- подчинение методики проведения практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся;
- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- проведение практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на практические занятия.

Практическая работа № 1 Составление и решение СЛАУ для различных производственных задач.

Цели и задачи занятия: сформировать умение исследовать и использовать различные методы для решения систем линейных алгебраических уравнений.

Тип занятия – практическое

Метод обучения – репродуктивный и проблемный

Обеспечение занятия - методические рекомендации к выполнению работы; задание.

Вопросы обязательного минимума:

1. Что называют элементарной системой линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)?
2. Что называют решением элементарной СЛАУ?
3. Что называют основной матрицей, расширенной матрицей, столбцом свободных членов, столбцом неизвестных элементарной СЛАУ?
4. Каковы основные методы решения СЛАУ?
5. В чем суть метода Крамера для решения СЛАУ? (пример)
6. Суть метода Крамера (метода определителей).
7. В чем суть метода Гаусса для решения СЛАУ? (пример)
8. Суть метода Гаусса (метода последовательного исключения неизвестных):

Вариант 1.

1. Решить системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными:

- а) способом подстановки: $\begin{cases} 3x - y = -4, \\ x - 3y = -4; \end{cases}$
- б) способом сложения: $\begin{cases} 3x - 2y = 1, \\ 6x - 4y = 2; \end{cases}$
- в) графическим способом: $\begin{cases} 2x - 3y = 2, \\ 4x - 6y = 3; \end{cases}$
- г) по формулам Крамера: $\begin{cases} 3x - 5y = 13, \\ 2x + 7y = 81; \end{cases}$

2. Решить системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными:

- а) по формулам Крамера: $\begin{cases} 5x + 8y + z = 2, \\ 3x - 2y + 6z = -7, \\ 2x + y - z = -5. \end{cases}$

б) методом Гаусса:
$$\begin{cases} 5x - 5y - 4z = -3, \\ x - y - 5z = 11, \\ 4x - 3y - 6z = -9. \end{cases}$$

3. По расширенной матрице выписать СЛАУ.

1) $(A|B) = \left(\begin{array}{cccc|c} 8 & -2 & 5 & 6 & -4 \\ 2 & 0 & 4 & 1 & 15 \end{array} \right)$

2) $(A|B) = \left(\begin{array}{ccc|c} 0 & 3 & -4 & 1 \\ 12 & 0 & 1 & 11 \\ 5 & 4 & 10 & -3 \end{array} \right)$

3) $(A|B) = \left(\begin{array}{ccccc|c} 2 & 3 & -1 & 10 & 7 & 12 \\ 1 & 3 & -1 & 3 & 4 & -3 \\ -7 & 4 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{array} \right)$

4) $(A|B) = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -2 & -3 & 4 & 5 \\ 2 & -1 & 4 & 7 & -1 \\ 0 & 8 & 6 & 8 & 6 \end{array} \right)$

Задача на нахождение оптимального плана перевозок.

С двух заводов поставляются автомобили для двух автохозяйств, потребности которых соответственно 200 и 300 машин. Первый завод выпустил 350 машин, а второй- 150 машин. Известны затраты на перевозку машин с завода в каждое автохозяйство (см. таблицу).

Завод	Затраты на перевозку в автохозяйство, ден.ед.	
	1	2
1	15	20
2	8	25

Минимальные затраты на перевозку равны 7950 ден.ед. Найти оптимальный план перевозок машин.

Вариант 2.

1. Решить системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными:

а) способом подстановки:
$$\begin{cases} 4x + 9y = 21, \\ 12x + 15y = 51; \end{cases}$$

б) способом сложения:
$$\begin{cases} x + 7y = 3, \\ 3x - 2y = 32; \end{cases}$$

в) графическим способом:
$$\begin{cases} x - 4y = 1, \\ 2x - 8y = 2; \end{cases}$$

г) по формулам Крамера: $\begin{cases} 3x - 4y = -6, \\ 3x + 4y = 18; \end{cases}$

2. Решить системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными:

а) по формулам Крамера: $\begin{cases} 2x - 3y + z = -7, \\ x + 4y + 2z = -1, \\ x - 4y = -5. \end{cases}$

б) методом Гаусса: $\begin{cases} x - 4y - 2z = 0, \\ 3x - 5y - 6z = -21, \\ 3x + y + z = -4. \end{cases}$

3. По расширенной матрице выписать СЛАУ.

1) $(A|B) = \left(\begin{array}{cccc|c} 8 & -2 & 5 & 6 & -4 \\ 2 & 0 & 4 & 1 & 15 \end{array} \right)$

2) $(A|B) = \left(\begin{array}{ccc|c} 0 & 3 & -4 & 1 \\ 12 & 0 & 1 & 11 \\ 5 & 4 & 10 & -3 \end{array} \right)$

3) $(A|B) = \left(\begin{array}{ccccc|c} 2 & 3 & -1 & 10 & 7 & 12 \\ 1 & 3 & -1 & 3 & 4 & -3 \\ -7 & 4 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{array} \right)$

4) $(A|B) = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -2 & -3 & 4 & 5 \\ 2 & -1 & 4 & 7 & -1 \\ 0 & 8 & 6 & 8 & 6 \end{array} \right)$

Задача на нахождение оптимального плана перевозок.

С двух заводов поставляются автомобили для двух автохозяйств, потребности которых соответственно 200 и 300 машин. Первый завод выпустил 350 машин, а второй- 150 машин. Известны затраты на перевозку машин с завода в каждое автохозяйство (см. таблицу).

Завод	Затраты на перевозку в автохозяйство, ден.ед.	
	1	2
1	15	20
2	8	25

Минимальные затраты на перевозку равны 7950 ден.ед. Найти оптимальный план перевозок машин.

Дополнительные задания:

Решить системы уравнений методом Крамера и методом Гаусса.

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

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

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

$$4) \begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = 9 \\ -2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16 \\ x_1 + 6x_3 = 13 \end{cases}$$

Практическая работа № 2. Дифференцирование сложных функций. Решение прикладных задач с помощью производной и дифференциала.

Цели и задачи занятия: приобрести навыки вычисления производной функции.

Тип занятия – практическое

Метод обучения – репродуктивный и проблемный

Обеспечение занятия - методические рекомендации к выполнению работы; задание.

Вопросы обязательного минимума:

1. Правила дифференцирования?
2. Таблица производных?
3. Понятие сложной функции?
4. Чему равна производная сложной функции?
5. Уравнение касательной к графику функции?

Вариант 1

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = \frac{1}{2}x^6 + 3x^4 + 2x^3 - \frac{\sqrt{3}}{2}x^2 - 11x + 37$;

б) $y = \frac{x^4 + 8x^2 - 3x + 13}{x^5 + \frac{1}{3}x^3 + 5x^2 - 26}$;

в) $y = \cos x(x^3 - 5x - \sqrt{11})$.

2. Найти производные сложных функций:

1. $y = \ln^2(5^{x+1} + e^x)$;

2. $y = -x^e + \operatorname{tg} \ln(8x^2 + 5x)$.

3. $y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}$

4. $y = \sqrt[3]{3x^4 + 2x - 5}$

5. $y = \frac{4}{(x-2)^5}$

6. $y = \sin^3 2x \cdot \cos 8x^5$
7. $y = \operatorname{tg}^4 3x \cdot \arcsin 2x^3$
8. $y = \frac{e^{\arccos^3 x}}{\sqrt{x+5}}$
9. $y = \frac{\log_5(3x-7)}{\operatorname{ctg} 7x^3}$
10. $y = \sqrt{\frac{2x+1}{2x-1}}$
11. $y = (\operatorname{tg} 3x)^{\arcsin x}$

Вариант 2

1. Найти производные следующих функций:

а) $y = \frac{3}{5}x^{10} + x^8 - 6x^5 - x^4 - \sqrt{11}x^2 - x$;

б) $y = \frac{2x^5 - \frac{1}{2}x^2 - 3}{4x^7 + 3x^6 - 2x^3 - 26x}$;

в) $y = \cos x \left(\frac{1}{3}x^6 - 5x^2 + 2x - \sqrt{7} \right)$.

2. Найти производные сложных функций:

1. $y = \cos^2(e^{2x^3+3x^2+11})$

2. $y = -e^{4x} + \ln(x^2 - x)$

3. $y = \frac{3}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}$

4. $y = \sqrt[3]{(x-3)^4}$

5. $y = \frac{3}{2x^3 - 3x + 1}$

6. $y = \cos^5 3x \cdot \operatorname{tg}(4x+1)^3$

7. $y = (x-2)^4 \arcsin 5x^4$

8. $y = \frac{(x-4)^2}{e^{\operatorname{arctg} x}}$

9. $y = \frac{\ln(5x-3)}{4\operatorname{tg} 3x^4}$

10. $y = \sqrt{\frac{2x-5}{2x+3}}$

11. $y = (\cos(x+2))^{\ln x}$.

ЗАДАНИЕ 3. Исследовать на экстремум:

Вариант	
1.	$z = x^2 + y^2 - 6x + 8y - 2$.
2.	$z = 2x - 2y - x^2 - y^2 + 6$.

3.	$z = x^2 - 8x - 10y + xy + y^2 + 17.$
4.	$z = 3x + 9y - x^2 - xy - y^2 - 4.$
5.	$z = 13y + 11x - xy - x^2 - y^2 + 5.$

ЗАДАНИЕ 4. Найти производную функции:

Вариант	
1.	$z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1$ в точке (3; 1) в направлении от этой точки к точке (6; 5).
2.	$z = \arctg xy$ в точке (1; 1) в направлении биссектрисы 1-го координатного угла.
3.	$z = x^2y^2 - xy^3 - 3y - 1$ в точке (2; 1) в направлении от этой точки к началу координат.
4.	$z = \arctg \frac{x}{y}$ в точке (1; 1) в направлении луча, образующего угол в 60° с осью OX.
5.	$z = \ln(e^x + e^y)$ в начале координат в направлении луча, образующего угол в 30° с осью OX.

ЗАДАНИЕ 5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

Вариант	
1.	$z = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$ в треугольнике со сторонами $y = x + 1, y = 0, x = 3.$
2.	$z = x^2 - 2xy - y^2 + 4x + 1$ в треугольнике со сторонами $x + y + 1 = 0, y = 0, x = -3.$
3.	$z = x^2 + xy - 2$ в замкнутой области, ограниченной $y = 4x^2 - 4$ и осью OX.
4.	$z = y^2 - 2xy - x^2 + 4x - 3$ в треугольнике со сторонами $y = x + 1, x = 0, y = 2.$
5.	$z = x^2 + 2xy - y^2 - 2x + 2y$ в треугольнике со сторонами $y = x + 2, y = 0, x = 2.$

ЗАДАНИЕ 6. Молодой предприниматель Михайлов Юрий в свете экономического кризиса решил выкупить нерентабельное провинциальное перерабатывающее предприятие и пригласил экономиста Гульдерова Германа помочь с расчетами по оптимизации расходов. Одна из задач поставленных перед Германом была следующая: найти, при каких условиях расход жести на изготовление консервных банок цилиндрической формы заданной емкости будет наименьшим.

Практическая работа № 3. Решение прикладных задач с помощью интеграла.

Цели и задачи занятия: усвоить основные методы нахождения неопределенных и определенных интегралов, на уровне знаний и умений решать типовые задачи.

Тип занятия – практическое

Метод обучения – репродуктивный и проблемный

Обеспечение занятия - методические рекомендации к выполнению работы; задание.

Вопросы обязательного минимума:

1. Определение и свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица основных интегралов.
3. Основные методы интегрирования.
4. Стандартные методы интегрирования наиболее часто встречающихся классов функций.
5. Определение, свойства и способы вычисления определенного интеграла.
6. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Вариант 1.

Задание 1: Вычислить интегралы:

- | | | |
|--|--|---------------------------------------|
| 1) $\int \left(\sqrt{x} - 2x^3 - \frac{1}{x^2} \right) dx;$ | 8) $\int (1 - \sin 2x)^5 \cos 2x dx;$ | 14) $\int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^2}};$ |
| 2) $\int \frac{x^3 dx}{1+4x^4};$ | 9) $\int \frac{\sin x}{1+2 \cos x} dx;$ | 15) $\int 2^{-x^3} x^2 dx;$ |
| 3) $\int (e^x + 1)^2 dx;$ | 10) $\int e^x \sin e^x dx;$ | 16) $\int \cos 3x dx;$ |
| 4) $\int \frac{dx}{\sin^2(1-x)};$ | 11) $\int \cos 2x \sin 3x dx;$ | 17) $\int e^{-2x} (2x+5) dx;$ |
| 5) $\int (\sin^2 x + 1) x dx;$ | | |
| 6) $\int \frac{\cos x}{1 + \cos x - \sin x} dx;$ | 12) $\int \frac{\sqrt{x}}{1 + 3\sqrt[4]{x}} dx;$ | 18) $\int \sin 5x \cdot \cos 8x dx;$ |
| 7) $\int \cos^5 x dx;$ | 13) $\int (e^x - 3)^2 dx.$ | |

Задание 2: 1) $\int_0^{\frac{1}{4}} \arctg 4x dx;$ 2) $\int_0^4 \arcsin \frac{x}{4} dx ;$

3) $\int_0^{\frac{1}{4}} \arccos 4x dx;$ 4) $\int_0^5 \arctg \frac{x}{5} dx.$

Задание 3: Вычислить:

- а) площадь фигуры, ограниченной кривой $y = \ln x$ и прямыми $x = e$, $x = e^2$ и $y = 0$;
- б) площадь поверхности, образованной вращением вокруг оси Ox параболы $y^2 = 2x + 1$ от $x_1 = 1$ до $x_2 = 7$;
- в) объем тела, образованного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$.

Вариант 2.

Задание 1: Вычислить интегралы

- | | | |
|--|--|---------------------------------------|
| 1. $\int (4x+1)^2 dx$ | 2. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x}}$ | 3. $\int \frac{2x}{(5+x^2)^2} dx$ |
| 4. $\int \frac{\operatorname{arctg}^2 3x}{1+9x^2} dx$ | 5. $\int \frac{x^4}{1+5x^5} dx$ | 6. $\int \frac{x^2}{\sqrt{4+x^6}} dx$ |
| 7. $\int \frac{\operatorname{ctg}(\sqrt{x}+1)}{\sqrt{x}} dx$ | 8. $\int \cos 5x \cdot dx$ | 9. $\int \frac{dx}{\sin^2 2x}$ |
| 10. $\int \frac{x \cdot dx}{\cos 2x^2}$ | 11. $\int \frac{dx}{6+3x^2} dx$ | 12. $\int e^{-2x} \cdot x \cdot dx$ |
| 13. $\int (x-3) \cdot \cos 3x dx$ | | |
| 14. $\int \frac{dx}{5-3\cos x}$ | 15. $\int \frac{\sqrt{x}}{2+3\sqrt{x}} dx$ | 16. $\int \sin x \cdot \cos 2x dx$ |
| 17. $\int \cos^4 2x dx$ | 18. $\int \frac{dx}{\sqrt{e^{3x}+1}}$ | |

Задание 2:1) $\int_0^{\frac{1}{4}} \operatorname{arctg} 4x dx$; **2)** $\int_0^4 \operatorname{arcsin} \frac{x}{4} dx$;
3) $\int_0^{\frac{1}{4}} \arccos 4x dx$; **4)** $\int_0^5 \operatorname{arctg} \frac{x}{5} dx$.

Задание 3: Вычислить:

- а) площадь фигуры, ограниченной графиками функций:
 $y = \frac{2}{x}$, $y = 5 \cdot e^x$, $y = 2$, $y = 5$.
- б) длину дуги кривой:

$$\begin{cases} x = \cos t + t \cdot \sin t \\ y = \sin t - t \cdot \cos t \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}.$$
- в) Объем тела, полученного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями:
 $y = \sqrt{R^2 - x^2}$, $y = 0$.

Практическая работа № 4. Действия над комплексными числами в различных формах записи.

Цели и задачи занятия: приобрести практические навыки по выполнению действий над комплексными числами в алгебраической форме; преобразованию комплексных чисел из алгебраической формы в тригонометрическую и показательную; выполнению действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.

Тип занятия – практическое

Метод обучения – репродуктивный и проблемный

Обеспечение занятия - методические рекомендации к выполнению работы; задание.

Вопросы обязательного минимума:

1. Какие числа называют комплексными и мнимыми?
2. Как геометрически представляется комплексное число?
3. Что называется модулем комплексного числа?
4. Как записывается тригонометрическая форма комплексного числа?
5. Как записывается показательная форма комплексного числа?
6. Как выполняется сложение и вычитание комплексных чисел?
7. Как выполняется умножение комплексных чисел?
8. Как выполняется деление комплексных чисел?
9. Как выполняется возведение в степень комплексных и мнимых чисел?

Задание 1. Выполните сложение комплексных чисел, выпишите вещественную и мнимую части полученных комплексных чисел:

а) $(5+3i)+(1+10i)$; б) $(3+i)+(-3-8i)$; в) $(-6+2i)+(-6-2i)$.

Задание 2. Выполните действия:

а) $(2-3i)+(5+6i)+(-3-4i)$; б) $(1-i)-(7-3i)-(2+i)+(6-2i)$.

Задание 3. Выполните умножение комплексных чисел:

а) $(5-3i) \cdot 2i$; б) $-i\sqrt{5} \cdot 4i\sqrt{5}$; в) $(5+3i)(2-5i)$; г) $(3+4i)(3-4i)$.

Задание 4. Выполните деление комплексных чисел:

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

Задание 5. Запишите комплексные числа в тригонометрической форме:

а) $3i$; б) $-2 + 2\sqrt{3}i$; в) $2-2i$; г) $-\sqrt{3}-i$

Задание 6. Решите уравнения:

а) $x^2 + 9 = 0$; г) $x^2 + 2x + 10 = 0$;

б) $x^2 - 3x + 10 = 0$; д) $x^4 - 16 = 0$;

в) $x^2 - 2x + 10 = 0$; е) $x^2 + 100 = 0$.

Задание 7. Выполните действия:

а) $(1-i)^{12}$; б) $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^3$; в) $\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)^6$; г) $\left[\frac{3}{2} - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)i\right]^{10}$

Практическая работа №5. Применение комплексных чисел при решении задач в профессиональной деятельности.

Цели и задачи занятия: приобрести практические навыки по выполнению действий над комплексными числами в алгебраической форме; преобразованию комплексных чисел из алгебраической формы в тригонометрическую и показательную; выполнению действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.

Тип занятия – практическое

Метод обучения – репродуктивный и проблемный

Обеспечение занятия - методические рекомендации к выполнению работы; задание.

Вопросы обязательного минимума:

1. Какие числа называют комплексными и мнимыми?
2. Как геометрически представляется комплексное число?
3. Что называется модулем комплексного числа?
4. Как записывается тригонометрическая форма комплексного числа?
5. Как записывается показательная форма комплексного числа?
6. Как выполняется сложение и вычитание комплексных чисел?
7. Как выполняется умножение комплексных чисел?
8. Как выполняется деление комплексных чисел?
9. Как выполняется возведение в степень комплексных и мнимых чисел?

1. Решить систему уравнений. Ответ представить в алгебраической и показательной формах, изобразить корни на чертеже.

$$\begin{cases} (1+i)z_1 + (1-i)z_2 = -1+i \\ (1+2i)z_1 + (1-2i)z_2 = -4+i \end{cases}$$

2. Найти корни квадратного уравнения $iz^2 + (3-2i)z - 6 = 0$

3. Решить уравнение $(-2+i)^2 + \frac{2-3i}{-5+i} + zi^3 = i^{10}$

Практическая работа №6. Решение простейших задач теории вероятностей.

Цели и задачи занятия: отработать умение применять теоремы теории вероятностей для вычисления вероятности случайного события

Тип занятия – практическое

Метод обучения – репродуктивный и проблемный

Обеспечение занятия - методические рекомендации к выполнению работы; задание.

Вопросы обязательного минимума:

1. Что такое совместные события?
2. Что такое несовместные события?
3. Что такое противоположные события?
4. Что такое полная группа несовместных событий?
5. Какие события называются независимыми?
6. Какие события называются зависимыми?
7. Что такое сумма событий?
8. Что такое произведение событий?
9. Что такое условная вероятность события?
10. Формула суммы несовместных событий.
11. Формула суммы совместных событий.
12. Формула произведения независимых событий.
13. Формула произведения событий.
14. Формула вероятности наступления хотя бы одного события.

Вариант 1

Задача 1. Вероятность сдать зачет равна 0,6. Найти вероятность того, что студент зачет не сдаст? Что более вероятно: сдать зачет или его не сдать.

Задача 2. Вероятность снега – 0,2. Вероятность дождя – 0,3. Найти вероятность того, что будет снег или дождь.

Задача 3. У трех человек спросили, в какой день недели они родились. Найти вероятность, что все три родились в понедельник.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут красную масть.

Задача 5. Человек дважды делает одно и тоже упражнение. Вероятность допустить ошибку равна 0,3. Найти вероятность того, что человек не допустит ошибок.

Задача 6. Человек последовательно достает из колоды две карты. Найти вероятность, что первая карта будет дамой, а вторая карта - королем.

Вариант 2

Задача 1. Вероятность допустить ошибку равна 0,2. Найти вероятность того, что человек не допустит ошибку? Что более вероятно: допустить ошибку или не допустить ошибку.

Задача 2. Вероятность занять в соревновании 1 место – 0,7, а второе место – 0,1. Найти вероятность, что спортсмен займет первое или второе место.

Задача 3. Каждый из трех человек выбрал наугад один из семи цветов радуги. Найти вероятность, что первый выбрал красный, второй – желтый, а третий человек – синий цвет.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут бубновую карту.

Задача 5. Вероятность снега равна 0,4. Найти вероятность, что в течение трех дней не будет снега.

Задача 6. Студент из 20 вопросов выучил 13 вопросов. На зачет студенту последовательно задают два вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит на первый и на второй вопрос.

Вариант 3

Задача 1. Вероятность попасть в мишень равна 0,9. Найти вероятность того, что человек не попадет в мишень? Что более вероятно: попасть или не попасть в мишень?

Задача 2. Вероятность допустить одну ошибку в контрольной работе равна 0,4. Вероятность допустить две ошибки равна 0,3. Найти вероятность того, что студент допустит одну или две ошибки.

Задача 3. Каждый из трех человек выбрал себе по одной из семи нот. Найти вероятность того, что все первый и второй выбрали ноту ДО, а третий человек выбрал ноту ЛЯ.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут короля.

Задача 5. Вероятность сдать зачет равна 0,7. Найти вероятность, что студент три раза сдавал зачет и все три раза его не смог сдать.

Задача 6. В корзине 6 красных и 8 зеленых шара. Человек последовательно достает три шара. Найти вероятность, что первый шар будет красным, а второй и третий зелеными.

Вариант 4

Задача 1. Вероятность поломки машины равна 0,1. Найти вероятность того, что машина не сломается? Что более вероятно: машина сломается или не сломается?

Задача 2. Вероятность сдать экзамен на 3 – 0,7. Вероятность сдать экзамен на 4 – 0,2. Найти вероятность, что студент сдать экзамен или на 3, или на 4.

Задача 3. У трех человек спросили, в какой месяц они родились. Найти вероятность, что все три человека родились в марте.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут даму черной масти.

Задача 5. Для студента Иванова вероятность сдать зачет равна 0,5. Для студента Петрова вероятность сдать зачет равна 0,8. Для студента Сидорова вероятность сдать зачет равна 0,3. Найти вероятность того, что все трое не сдадут зачет.

Задача 6. В корзине 6 красных, 8 зеленых и 7 черных шара. Человек последовательно достает два шара. Найти вероятность, что первый шар будет красным, а второй черным.

Вариант 5

Задача 1. Вероятность сдать зачет равна 0,4. Найти вероятность того, что студент зачет не сдаст? Что более вероятно: сдать зачет или его не сдать.

Задача 2. Вероятность снега – 0,5. Вероятность дождя – 0,3. Найти вероятность того, что будет снег или дождь.

Задача 3. У двух человек спросили, в какой день недели они родились. Найти вероятность, что все три родились в понедельник.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут черную масть.

Задача 5. Человек дважды делает одно и тоже упражнение. Вероятность допустить ошибку равна 0,7. Найти вероятность того, что человек не допустит ошибок.

Задача 6. Человек последовательно достает из колоды три карты. Найти вероятность, что первая карта будет вольтом, вторая карта – тузом, а третья карта – дамой.

Вариант 6

Задача 1. Вероятность допустить ошибку равна 0,8. Найти вероятность того, что человек не допустит ошибку? Что более вероятно: допустить ошибку или не допустить ошибку.

Задача 2. Вероятность занять в соревновании 1 место – 0,6, а второе место – 0,2. Найти вероятность, что спортсмен займет первое или второе место.

Задача 3. Каждый из трех человек выбрал наугад один из семи цветов радуги. Найти вероятность, что все втроем они выбрали красный цвет.

Задача 4. Есть две колоды карт и два игрока. Из первой колоды достают одну карту первому игроку, а из второй колоды – второму игроку. Найти вероятность, что кому-то дадут короля.

Задача 5. Вероятность снега равна 0,7. Найти вероятность, что в течение двух дней не будет снега.

Задача 6. Студент из 20 вопросов выучил 13 вопросов. На зачете студенту последовательно задают три вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит на все вопросы.

Практическая работа №7. Решение производственных задач методами теории вероятностей.

Цели и задачи занятия: приобретение навыков построения по заданному условию закона распределения дискретной случайной величины, нахождения числовых характеристик.

Тип занятия – практическое

Метод обучения – репродуктивный и проблемный

Обеспечение занятия - методические рекомендации к выполнению работы; задание.

Вопросы обязательного минимума:

1. Что такое совместные события?
2. Что такое несовместные события?
3. Что такое противоположные события?
4. Что такое полная группа несовместных событий?
5. Какие события называются независимыми?
6. Какие события называются зависимыми?
7. Что такое сумма событий?
8. Что такое произведение событий?
9. Что такое условная вероятность события?
10. Формула суммы несовместных событий.
11. Формула суммы совместных событий.
12. Формула произведения независимых событий.
13. Формула произведения событий.
14. Формула вероятности наступления хотя бы одного события.

1. По отзывам покупателей Иван Иванович оценил надёжность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,8. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,9. Иван Иванович заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет - магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.
2. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 35% этих стекол, вторая – 65%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая – 5%. Найдите вероятность того, что случайно выбранное в магазине стекло окажется бракованным.
3. В кармане у Пети было 4 монеты по рублю и 2 монеты по два рубля. Петя, не глядя, переложил какие-то 3 монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что обе двух рублёвые монеты лежат в одном кармане.
4. В группе туристов 6 человек. С помощью жребия они выбирают трёх человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист К., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?
5. Помещение освещается фонарем с двумя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течении года равна 0,3. Найти вероятность того, что в течении года: а) хотя бы одна лампа не перегорит; б) перегорит ровно одна лампа; в) перегорят обе лампы.

Практические работы №8-9.Решение простейших задач математической статистики.

Вопросы обязательного минимума:

1. Что называют математическим ожиданием ДСВ?
2. Перечислите основные свойства математического ожидания ДСВ?
3. Что называют дисперсией ДСВ?
4. Перечислите основные свойства дисперсии ДСВ?
5. Что называют средним квадратическим отклонением ДСВ?

Вариант 1

1. Найдите ряд распределения указанной случайной величины Х.
2. Построить график функции распределения этой случайной величины.
3. Вычислить математическое ожидание и дисперсию ДСВ.

Стрелок делает по одному выстрелу в каждую из двух мишеней. Вероятность попадания в первую равна $\frac{2}{3}$, а во вторую- $\frac{3}{4}$. Случайная величина Х- количество пораженных стрелком мишеней.

Вычислить $P\{0 < X < 2\}$

Вариант 2

1. Найдите ряд распределения указанной случайной величины Х.
2. Построить график функции распределения этой случайной величины.
3. Вычислить математическое ожидание и дисперсию ДСВ.

Баскетболист имеет четыре попытки забросить мяч в корзину. Он бросает мяч до первого попадания. Вероятность попасть в корзину в каждом броске одинакова и равна $\frac{3}{4}$. Случайная величина X - количество выполненных баскетболистом бросков.

Вычислить $P\{3 \leq X \leq 5\}$

Вариант 3

1. Найдите ряд распределения указанной случайной величины X .
2. Построить график функции распределения этой случайной величины.
3. Вычислить математическое ожидание и дисперсию ДСВ.

Лаборатория приобрела два телевизора- переносной и стационарный. Вероятность того, что переносной телевизор выйдет из строя в течение гарантийного срока, равна 0.25, а для стационарного эта вероятность равна 0.2. Случайная величина X - количество телевизоров, вышедших из строя в течение гарантийного срока.

Вычислить $P\{2 \leq X \leq 3\}$.

Вариант 4

1. Найдите ряд распределения указанной случайной величины X .
2. Построить график функции распределения этой случайной величины.
3. Вычислить математическое ожидание и дисперсию ДСВ.

Центр управления полетами пытается установить радиосвязь с тремя искусственными спутниками Земли (ИСЗ), посылающими сигналы независимо друг от друга. Вероятность приема сигнала от каждого ИСЗ равна 0.5. Случайная величина X - количество принятых сигналов.

Вычислить $P\{0 \leq X < 2\}$.

Вариант 5

1. Найдите ряд распределения указанной случайной величины X .
2. Построить график функции распределения этой случайной величины.
3. Вычислить математическое ожидание и дисперсию ДСВ.

Бросаются пятак и двухкопеечная монета. Случайная величина X - сумма цифр на монетах, выпавших при этом цифрой вверх.

Вычислить $P\{2 \leq X \leq 7\}$.

Вариант 6

1. Найдите ряд распределения указанной случайной величины X .
2. Построить график функции распределения этой случайной величины.
3. Вычислить математическое ожидание и дисперсию ДСВ.

Бросаются пятак и двухкопеечная монета. Случайная величина X - сумма цифр на монетах, выпавших при этом цифрой вверх.

Вычислить $P\{0 \leq X \leq 5\}$.

3. Критерии оценки

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	менее 50

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение практических работ

Список рекомендуемой литературы:

1. Математика [Текст] : учебник : [для среднего профессионального образования по техническим специальностям] / В. П. Григорьев, Т. Н. Сабурова. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2020. - 367, [1] с. : ил. ; 22 см. - (Профессиональное образование) (Топ 50). - 2000 экз. - ISBN 978-5-4468-9418-5 (в пер.) – URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/4890/480304>.

2. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490214>.

3. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики. Часть 1 : учебник для СПО / А. А. Туганбаев. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 312 с. – ISBN 978-5-8114-6374-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/159503> (дата обращения: 04.10.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490876> (дата обращения: 07.07.2022).

2. Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы Ростов на Дону «Феникс» 2018.

3. Богомолов В.Н. Практические занятия по математике. М. 2022.

4. Валуце И.И., Дилигул Г.Д. Математика для техникумов. М. 2018.

5. Омельченко В.П. Курбатова Э.В. – Ростов на Дону., Феникс, 2017

6. Богомолов Н. В. Сборник задач по математике: учеб пособие для ссузов/Н. В. Богомолов. – 8-е изд., стереотип.-М. Дрофа, 2017.- 204, [4] с.: ил. ISBN 978-5-538-07916-8

7. Богомолов Н. В. Математика: учеб. пособие для ссузов/Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко.-9-е изд., стереотип. –М.: Дрофа, 2017.-395, [5] с.: ил. ISBN 978-5-358-08334-9

8. Канцедаль С.А. Дискретная математика. – М.: ИД ФОРУМ, 2016

Электронно – библиотечная система:

ЭБС IPRsmart, ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»:

Договор № 9408/22П/1301-22ед 44 от 01.08.2022 – доступ на 1 год, до 29.09.2023

ЭБС «Консультант студента», ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»:

Договор № 8КСЛ/06-2022/1302-22ед 44 от 01.08.2022 – доступ на 1 год, до 14.09.2023;

ЭБС «ЛАНЬ», ООО «ЭБС ЛАНЬ»:

Договор № 1303-22ед 44 от 01.08.2022 – доступ на 1 год до 12.09.2023;

ЭБС «ЛАНЬ», ООО «Издательство Лань»:

Договор № 1300-22ед 44 от 01.08.2022 – доступ на 1 год до 12.09.2023;

УБД ИВИС, ООО «ИВИС»

Договор № 416-22 ед 44 от 18.03.2022;

БД Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, ООО «РУНЭБ»:

Договор № 40-21 ЭА/21 от 13.04.2021.