ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01A879D600D9AF499849437C15CA3967FA
Владелец: Новикова Варвара Валентиновна
Действителен: с 03.04.2023 до 03.07.2024

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www. mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов

при изучении учебной дисциплины
ОУД.10 Математика

для специальности

40.02.02 «Правоохранительная деятельность»

Ижевск, 2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1.1. Методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы обучающихся СПО разработаны согласно Федеральному закону Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования (по специальности); Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 14 июня 2013 г. № 464).

1.2. В соответствии с требованиями ФГОС среднего профессионального Образования, образовательное учреждение при формировании основной профессиональной образовательной программы обязано обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей, сопровождать ее методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

1.3. Самостоятельная работа студентов рассматривается в колледже как управляемая преподавателями система организационно-педагогических условий, направленная на освоение практического опыта, умений и знаний в рамках дисциплин, профессиональных модулей, междисциплинарных курсов в соответствии с ФГОС СПО без их прямой помощи.

Для студента самостоятельная работа - способ активного, целенаправленного освоения, без непосредственного участия преподавателя, новых знаний, умений и опыта, закладывающих основания в становлении профессиональных и общих компетенций, требуемых ФГОС СПО по профессии/специальности.

1.4. Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- обобщения, систематизации, закрепления, углубления и расширения полученных знаний и умений студентов;
- формирования умений поиска и использования информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного роста;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности профессионального мышления: способности к профессиональному и личностному развитию, самообразованию и самореализации;

• формирования умений использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

• развития культуры межличностного общения, взаимодействия между людьми, формирование умений работы в команде.

2. ВИДЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.

2.1. Учебной дисциплиной МАТЕМАТИКА предусмотрен следующий объем самостоятельной работы обучающихся:

Вид самостоятельной работы студентов	Объем часов (очно)	Объем часов (заочно)
Внеаудиторная самостоятельная работа	117	323

2.2. Формы самостоятельной работы студентов по учебным темам*:

Тема	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы для очной формы обучения	Формы самостоятельной работы для очно-заочной формы обучения	Виды заданий
Раздел 1.	6		16	
Тема 1.1-1.5		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 2.	15		42	
Тема 2.1-2.7		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 3.	15		42	
Тема 3.1-3.14		работа с литературой, выполнение домашних заданий и		ответы на контрольные вопросы;

		контрольных работ		решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 4.	11		30	
Тема 4.1-4.8		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 5.	9		24	
Тема 5.1-5.8		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 6.	7		20	
Тема 6.1-6.6		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 7.	9		24	
Тема 7.1-7.10		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой,	конспектирование

			выполнение домашних заданий и контрольных работ	текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 8.	15		42	
Тема 8.1-8.12		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 9.	12		34	
Тема 9.1-9.12		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 10.	7		20	
Тема 10.1-10.5		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 11.	5		14	
Тема 11.1-11.6		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на

				контрольные вопросы; решение задач по образцу
Раздел 12.	6		15	
Тема 12.1-12.6		работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ		ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу
			работа с литературой, выполнение домашних заданий и контрольных работ	конспектирование текста и выписки основных положений из текста; ответы на контрольные вопросы; решение задач по образцу

3. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

3.1.Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-оценочных средств.

3.2.Критериями оценки результатов самостоятельной работы студентов являются:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

3.3.Результаты самостоятельной работы

Оценки за выполнение заданий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		Критерии оценки результата
балл (оценка)	**вербальный аналог**	
5	отлично	Представленные работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, выполнены все предусмотренные программой обучения практические задания.
4	хорошо	Уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
3	удовлетворительно	Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения практических заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения практических заданий не выполнено.

3.4. Формы контроля самостоятельной работы студентов и критерии оценки результатов:

Формы контроля самостоятельной работы студентов, используемые на занятиях*	**Критерии оценки результатов**
1.просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем	Согласно критериям пункта 3.3
2. обсуждение результатов выполненной работы на занятии	Согласно критериям пункта 3.3 (наиболее активным участникам

	обсуждения)
3. проведение письменного опроса	Согласно критериям пункта 3.3
4. проведение устного опроса	Согласно критериям пункта 3.3

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

№ п/п	Наименование учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы
I	**Основные источники**
1.	Алимов Ш.А.и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни).10—11 классы. — М., 2014.
2.	Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия . Геометрия,10-11:Учебник/Л.С. Атанасян.-М.:Просвещение,2017.-255с
II	**Дополнительные источники**
1.	Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. 10-11-классы. Алгебра и начала математического анализа. В 2 ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/А.Г. Мордкович, П.В. Семенов.- М.: Мнемозина.
2.	Математика: алгебра и начала анализа, геметрия.10-11-классы. Алгебра и начала математического анализа. В 2 ч. Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/[А.Г. Мордкович и др.]; под ред. А.Г. Мордковича.-М.: Мнемозина
III	**Периодические издания**
1.	
IV	**Интернет-ресурсы**
1.	www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2.	).www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).
V	**Перечень методических указаний/рекомендаций, разработанных преподавателем**
1.	Методические указания по выполнению практических работ
2.	Методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов

5. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ ДЛЯ СТУДЕНТОВ.

5. 1. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и

становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

5.1.2. Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя, студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с ФГОС СПО по данной дисциплине;
- самостоятельно планировать внеаудиторную самостоятельную работу;
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии со сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

5.1.3. Студент может:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- использовать для самостоятельной работы учебно-методические пособия сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

5.2. Рекомендации по оформлению работы студентам очно-заочной формы обучения

При выполнении и оформлении контрольных работ необходимо соблюдать следующие правила:

1) контрольная работа выполняется в тетради в клетку, обязательно чернилами или шариковой ручкой (цвет чернил или пасты – любой, кроме красного) с полями шириной 4-5 см для замечаний рецензента;

2) в работу должны быть включены все задания. Задачи и их решения располагаются в порядке возрастания номеров, перед решением задачи должен быть записан ее номер и ее условие. Условие задачи переписывается полностью, без сокращения слов.

3) решение задачи должно начинаться со слова “Решение”. Само решение должно представлять собой связный текст, а не голый набор формул и преобразований, причем пояснительный текст должен быть минимально необходимым. Окончательный результат решения задачи необходимо выделить с предшествующим ему словом “Ответ”.

4) Если в работе имеются ошибки, студент должен выполнить все требования преподавателя, изложенные в рецензии, и отправить работу с исправлениями на повторную проверку. Поэтому рекомендуется при выполнении контрольной работы оставлять в конце тетради несколько чистых листов для их исправления и дополнения.

5) Никакие исправления в тексте уже проверенной работы не допускаются. Все исправления записываются после рецензии преподавателя с указанием номера задачи, к которой они относятся.

6) В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что студент может ограничиться представлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

Контрольные работы, выполненные с нарушением изложенных требований или выполненные студентами не по своему варианту, не засчитываются и возвращаются без проверки.

Контрольные работы должны выполнятся самостоятельно. Несамостоятельно выполненная работа не дает возможности преподавателю-рецензенту указать студенту на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала; в результате чего студент не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к устному зачету и экзамену.

Каждую контрольную работу после проверки студент предъявляет к защите.

На защите студент должен объяснить и, в случае необходимости, защитить свое решение, ответить на поставленные преподавателем вопросы по решенным в работе задачам. Без предъявления защищенных работ студент не допускается к сдаче зачета и экзамена.

/задания письменные работы оформляются в тетради в клетку ручкой синего или чёрного цвета.

5.5. Критерии оценки работы студента приведены в пункте 3.3

6. Задания для самостоятельного решения

Практическая работа № 1

Действительные числа. Приближенные вычисления

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы для вычисления границ абсолютной и относительной погрешности суммы, разности, произведения и частного приближенных значений чисел;

уметь:

- вычислять сумму, разность, произведение и частное приближенных значений чисел.

1.Вычислите сумму, разность, произведение и частное приближенных значений чисел:

1 вариант $\sqrt{13}, \sqrt{5}$ $\sqrt{13}-\sqrt{5}$ с четырьмя значащими цифрами.	**2 вариант** 0,456±±0,0005 и 3,35±± 0,005.	**3 вариант** $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7}$ $\sqrt{3}+\sqrt{15}\sqrt{7}$ с четырьмя значащими цифрами.
4 вариант 8,72 и 2,6532, границы абсолютной погрешности которых соответственно равны 0,005 и 0,00005.	**5 вариант** 6,54±±0,005; 16,022±± 0,0005 и 1,9646±± 0,00005.	**6 вариант** $\sqrt{5}$ $\sqrt{5}+\sqrt{11}$, $\sqrt{7}$ взяв приближенные значения корней с точностью до 0,001.
7 вариант $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{11}$ $\sqrt{3}+\sqrt{15}\sqrt{7}$ с четырьмя значащими цифрами.	**8 вариант** *a*=19,8±0,05 и *b*=48,4±0,03.	**9 вариант** *a*=68,4±0,02 и *b*=72,8±0,4.

Практическая работа № 2

Действия над комплексными числами

Цель работы:*студент должен:*

знать:

- алгебраическую форму комплексного числа;
- тригонометрическую форму комплексного числа;

уметь:

- выполнять действия над комплексными числами, представленными в различных формах.

1 вариант	**2 вариант**
№1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\left(\frac{1-i\sqrt{3}}{2}\right)^2$; 2) $4+(1+i)^3-(1-i)^3$; 3) $\frac{(2+3i)^2}{\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)}$. №2. Решите уравнение: $x^2-6x+13=0$.	№1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1+2i^{15}}{1+3i^{21}}$; 2) $(1-i)^{10}$; 3) $\frac{4\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)}{1-i^2}$. №2. Решите уравнение: $x^2+3x+4=0$.
4 вариант	**3 вариант**
№1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1-2i^{23}}{1-3i}$; 2) $5+(2+i)^2-(1-i)^3$;	№1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{3+3i}{1+i^{15}}$; 2) $4+(1+i)^3-(1-i)^3$;

3) $\frac{2\left(\cos 40^0+i\sin 40^0\right)}{\left(\sqrt{3}\left(\cos 10^0+i\sin 10^0\right)\right)}$. №2. Решите уравнение: x^2-4x+16=0.	3) $4\left(\cos 10^0+i\sin 10^0\right)\cdot\frac{1}{2}\left(\cos 20^0+i\sin 20^0\right)$. №2. Решите уравнение: 9x^2+12x+29=0.
5 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1+2i^{11}}{1-3i^{23}}$; 2) $\frac{-\sqrt{2}+i^{45}}{i+i^{24}}$; 3) $\frac{4\left(\cos 360^0+i\sin 360^0\right)}{2\left(\cos 60^0+i\sin 60^0\right)}$. №2. Решите уравнение: 2,5x^2+x+1=0.	**6 вариант** №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1+2i}{i^9}$; 2) $\frac{\left(1-i^3\right)\left(2+i\right)}{3-i^{13}}$; 3) $3\left(\cos\pi+i\sin\pi\right)\cdot 2\left(\cos\frac{\pi}{2}+i\sin\frac{\pi}{2}\right)$. №2. Решите уравнение: x^2-2x+4=0.
7 вариант №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $2+3i+\left(1-i\right)^3$; 2) $\left(1+i\right)^{10}$; 3) $\frac{2\left(\cos\frac{3\pi}{2}+i\sin\frac{3\pi}{2}\right)}{i^{24}-i^2}$. №2. Решите уравнение: x^2-4x+13=0.	**8 вариант** №1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа: 1) $\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i^{14}}$; 2) $\frac{1-i}{2i^{19}}$; 3) $\frac{\left(1-2i\right)^2}{2\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)}$. №2. Решите уравнение:

	$4x^2-20x+26=0$.

9 вариант

№1. Выполните действия, вычислите аргумент и модуль комплексного числа:

1) $\frac{1+2i}{i^{17}}$; 2) $\frac{1-i\sqrt{2}}{1-i^{12}}$; 3) $\sqrt{2}\left(\cos 120^0+i\sin 120^0\right)\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}\left(\cos 60^0+i\sin 60^0\right)$.

№2. Решите уравнение:

$x^2-2x+26=0$.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение алгебраической форме комплексного числа.
2. Перечислите действия над комплексными числами, представленными в алгебраической форме.
3. Дайте определение тригонометрической форме комплексного числа.
4. Перечислите действия над комплексными числами, представленными в тригонометрической форме.

Практическая работа № 3

Степени с действительными показателями, их свойства

Цель работы:*студент должен:*

знать:

- основные показательные тождества;
- свойства степеней с действительными показателями;

уметь:

- вычислять степени с действительными показателями.

1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**
№1. Вычислите:	№1. Вычислите:	№1. Вычислите:
1) $2\cdot 2^{-3}$;	1) $5^{-2}\cdot 5$;	1) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$;
2) $\frac{\left(3^{-2}\right)^3\cdot 27^2}{3}$.	2) $\frac{\left(2^{-2}\right)^4\cdot 16^2}{2^3}$.	

№2. Упростите: $b^{\frac{1}{3}}\cdot b^{-\frac{1}{6}}$.	№2. Упростите: $a^{-\frac{1}{2}}a^{\frac{3}{4}}$.	2) $3\sqrt[3]{-27}+0{,}1\sqrt[4]{81}-\sqrt{1}$. №2. Упростите: $x^{-\frac{3}{4}}x^{\frac{1}{2}}$.
4 вариант №1. Вычислите: 1) $\left(\sqrt{5}\right)^{-8}$; 2) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$. №2. Упростите: $\left(y^{-\frac{3}{4}}\right)^{4}y^{\frac{5}{2}}$.	**5 вариант** №1. Вычислите: 1) $5\cdot 8^{\frac{1}{3}}$; 2) $\left(\sqrt[3]{5}\right)^{-12}$. №2. Упростите: $\frac{c^{\frac{2}{3}}c^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{6}}}$.	**6 вариант** №1. Вычислите: 1) $36^{\frac{1}{2}}\cdot 2$; 2) $\frac{\sqrt[4]{324}}{\sqrt[4]{4}}$. №2. Упростите: $\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^{-3}x^{\frac{2}{3}}$.
7 вариант №1. Вычислите: 1) $16^{-\frac{1}{2}}$; 2) $5\sqrt[4]{16}-0{,}2\sqrt[3]{-0{,}027}+\sqrt[5]{1}$. №2. Упростите: $a^{\frac{7}{2}}\sqrt{a}$.	**8 вариант** №1. Вычислите: 1) $27^{-\frac{1}{3}}$; 2) $\sqrt[5]{32\cdot 0{,}00001}$. №2. Упростите: $y^{\frac{5}{3}}\cdot\sqrt[3]{y}$.	**9 вариант** №1. Вычислите: 1) $\sqrt[4]{0{,}0001\cdot 16}$; 2) $\frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}$. №2. Упростите: $2\sqrt[3]{\sqrt{a}}-\sqrt[6]{ab}:\sqrt[6]{b}$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные показательные тождества.
2. Перечислите свойства степеней с действительными показателями.

Практическая работа № 4

Действия со степенями

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- основные показательные тождества;
- свойства степеней с действительными показателями;

уметь:

- вычислять степени с действительными показателями.

1 вариант 1) Вычислите: $\sqrt[5]{7\frac{19}{32}}+\sqrt[4]{\frac{16}{625}}-\sqrt[4]{5\frac{1}{16}}$. 2) Решить уравнение: $x^3=11$. 3) Упростите: $\frac{\sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{b}}+2\sqrt{\sqrt{a}}$.	**2 вариант** 1) Вычислите: $\frac{1}{2}\sqrt[3]{-27}+5\sqrt[4]{0,0081}+3\sqrt[8]{1}$. 2) Решить уравнение: $x^8+24=0$. 3) Упростите: $\sqrt[4]{3+\sqrt{5}}\cdot\sqrt[4]{3-\sqrt{5}}$.	**3 вариант** 1) Вычислите: $2,5\sqrt[6]{64}+10\sqrt[3]{-0,125}+8\sqrt[10]{1}$. 2) Решить уравнение: $x^4=16$. 3) Упростите: $\frac{3a^{\frac{1}{2}}-a}{3-a^{\frac{1}{2}}}$.
4 вариант 1) Вычислите: $\frac{3}{5}\sqrt[4]{81}+4\sqrt[9]{-1}-9\sqrt[3]{0,008}$. 2) Решить уравнение: $x^4=80$. 3) Упростите: $\frac{b+7b^{0,5}}{7+b^{0,5}}$.	**5 вариант** 1) Вычислите: $27^{\frac{2}{3}}-81^{\frac{3}{4}}+64^{\frac{2}{3}}-32^{\frac{2}{5}}$. 2) Решить уравнение: $x^6=-18$. 3) Упростите: $\sqrt[3]{2-\sqrt{3}}\cdot\sqrt[3]{2+\sqrt{3}}$.	**6 вариант** 1) Вычислите: $16^{0,75}+4\cdot\left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}}$. 2) Решить уравнение: $2x^3-128=0$. 3) Упростите: $\frac{a-2a^{0,5}b^{0,5}+b}{a+b}$.
7 вариант 1) Вычислите: $8^{\frac{2}{3}}-3\cdot\left(\frac{1}{49}\right)^{0,5}$.	**8 вариант** 1) Вычислите: $81^{0,25}+4\cdot(0,25)^{\frac{1}{2}}$.	**9 вариант** 1) Вычислите: $125^{\frac{1}{3}}-5\cdot(0,16)^{\frac{1}{2}}$.

2) Решить уравнение: $64x^3=1$.	2) Решить уравнение: $x^5+32=0$.	2) Решить уравнение: $x^3+8=0$.
3) Упростите: $(a^{\frac{3}{4}})^{-4}a^{-\frac{3}{2}}$.	3) Упростите: $\frac{x^{\frac{3}{4}}x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}}$.	3) Упростите: $\sqrt[4]{6+\sqrt{20}}\cdot\sqrt[4]{6-\sqrt{20}}$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные показательные тождества.
2. Перечислите свойства степеней с действительными показателями.

Практическая работа № 5

Преобразование логарифмических выражений

Цель работы:*студент должен:*

знать:

- определение логарифма числа;
- формулы основного логарифмического тождества, логарифма произведения, частного, степени, перехода от одной системы логарифмов к другой;

уметь:

- вычислять значения несложных логарифмических выражений.

Вычислите:

1 вариант 1) $\log_{16}0{,}5$; 2) $100^{\lg\sqrt{5}}$; 3) $\frac{\lg 4}{\lg 64-\lg 8}$.	**2 вариант** 1) $\log_{64}(1/16)$; 2) $5^{-6\log_5 2}$; 3) $\frac{\lg 4}{\lg 16-\lg 8}$.	**3 вариант** 1) $\log_4 8^7$; 2) $36^{0{,}5-\log_6\sqrt{5}}$; 3) $\frac{\lg 3+\lg 27}{\lg 9}$.
4 вариант 1) $\log_{0.2}0{,}08$;	**5 вариант** 1) $\lg 0{,}01$;	**6 вариант** 1) $\log_5 0{,}04$;

2) $49^{\frac{1}{2}+\log_7 2}$; 3) $\frac{\lg^2 7-1}{\lg 70}$.	2) $4^{\log_2 3+2\log_4\sqrt{3}}$; 3) $\frac{1-\lg^2 3}{\lg 30}$.	2) $0,01^{\lg\sqrt{5}}$; 3) $\frac{\log_2 64}{\log_2\sqrt{16}}$.
7 вариант 1) $\log_{\sqrt{2}} 8$; 2) $25^{\log_5 3-\log_{25}27}$; 3) $\frac{\lg 8+\lg 18}{2\lg 2+\lg 3}$.	**8 вариант** 1) $\log_{\sqrt{\frac{1}{3}}} 27$; 2) $100^{\lg\sqrt{5}+\lg 10}$; 3) $\frac{\log_3 16}{\log_3 4}$.	**9 вариант** 1) $\log_3 \frac{1}{243}$; 2) $1000^{\lg 10-\lg\sqrt{5}}$; 3) $\frac{\log_3 8}{\log_3 16}+\frac{\log_5 27}{\log_5 9}$.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение логарифма числа.
2. Перечислите свойства логарифмов.

Практическая работа № 6

Решение простейших показательных и логарифмических уравнений

Часть 1.

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- свойства степеней;
- способы решения показательных уравнений;

уметь:

- решать уравнения, содержащие переменную в показателе степени.

Решите уравнения:

1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**
1) $\left(\frac{1}{3}\right)^x=\left(\frac{1}{4}\right)^x$; 2) $27\cdot 3^{2(x+1)}-3^{x+2}=2$.	1) $2^{3x}=5^x$; 2) $3^{x-\frac{1}{2}}-2^{2x}=$ ¿$4^{x-\frac{1}{2}}-3^{x+\frac{1}{2}}$.	1) $3^x=7^{x/2}$; 2) $3^{x+1}+3^x=108$.

4 вариант	5 вариант	6 вариант
1) $5^{x-3}=2^{3-x}$; 2) $7\cdot 3^{x+1}-5^{x+2}=16\cdot 3^{x+1}-5^{x+3}$.	1) $5^{\frac{x-3}{2}}=7^{x-3}$; 2) $5^{2x+1}=5^{x}+4$.	1) $3^{x-5}=81$; 2) $0{,}01\sqrt[x]{0{,}1}=10^{-x}$.
7 вариант	**8 вариант**	**9 вариант**
1) $9^{\frac{x-1}{2}}=27^{x^2-1}$; 2) $4^{x-2}-17\cdot 2^{x-4}+1=0$.	1) $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7}=\left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$; 2) $0{,}5^{\sqrt{x-3}}=1$.	1) $1{,}8^{x^2-5x-11}=5{,}832$; 2) $1000\sqrt[x]{0{,}1}=100^{x}$.

Контрольные вопросы:

1. Что называется показательным уравнением?
2. Запишите свойство, которое используют при решении показательных уравнений.

Часть 2.

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение логарифма;
- свойства логарифмов;

уметь:

- решать уравнения, содержащие переменную под знаком логарифма.

Решите уравнение:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1) $\log_4(5x+6)=0$; 2) $\lg(x-9)+$ $+2\lg\sqrt{2x-1}=2$.	1) $\lg\frac{x-5}{x-2}=2$; 2) $\lg(2x)+\lg(x+3)=$ ¿$\lg(12x-4)$.	1) $\log_3 x+\log_x 3=2{,}5$; 2) $4\lg^2 x-2=\lg x^2$.
4 вариант	**5 вариант**	**6 вариант**
1) $\log_{\frac{1}{5}}\left(7x+\frac{1}{25}\right)=2$;	1) $\log_{\frac{1}{2}}(5-\log_3 x)=-2$	1) $\log_2(2x-1)=4$;

2) $4\lg^2 x+\lg x^2 2=0$.	; 2) $\log_{\frac{1}{2}}\left(x-\sqrt{x^2-16}\right)=-1$.	$2)\,1+\log_2(3x+1)=$ $¿\log_2(x^2-5)$.
7 вариант 1) $\log_3(x-12)=2$; $2)\log_2(4-x)+$ $+\log_2(1-2x)=2\log_2 3$.	**8 вариант** 1) $\log_x 16-\log_x 2=1/2$; $2)\frac{1}{2}\lg(x^2+2x)=$ $¿\lg\sqrt{x+2}$.	**9 вариант** 1) $\log_3(x+8)=-2$; $2)\lg(x-3)+$ $+\lg(x-2)=1-\lg 5$.

Контрольные вопросы:

1. Что называется логарифмическим уравнением?
2. Перечислите способы решения уравнений, содержащих переменную под знаком логарифма или в основании логарифма.

Практическая работа № 7

Преобразование выражений

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- правила преобразования рациональных, иррациональных, степенных выражений;

уметь:

- выполнять преобразования рациональных, иррациональных, степенных выражений.

1 вариант	**2 вариант**
№1. Упростите: $\left(m+n-\frac{4mn}{m+n}\right)\div\left(\frac{m}{m+n}-\frac{n}{n-m}-\frac{2mn}{m^2-n^2}\right)$. №2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе:	№1. Упростите: $\left(\frac{x}{x^2-4}-\frac{8}{x^2+2x}\right)\cdot\left(\frac{x^2-2x}{4-x}\right)+\frac{x+8}{x+2}$. №2. Освободитесь от иррациональности в

$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{7}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x}=x-6$.	знаменателе: $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{7}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x-5}=\sqrt{3-x}$.
3 вариант №1. Упростите: $\left(\frac{3}{2x-y}-\frac{2}{2x+y}-\frac{1}{2x-5y}\right)\div\frac{4y^2}{4x^2-y^2}$. №2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}-\sqrt{7}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x+2}=x-4$.	**4 вариант** №1. Упростите: $\frac{3a^2+3ab+3b^2}{4a+4b}\cdot\frac{2a^2-2b^2}{9a^3-9b^3}$. №2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{11}+\sqrt{5}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x^2-12}=\sqrt{x}$.
5 вариант №1. Упростите: $2x-\left(\frac{2x-3}{x+1}-\frac{x+1}{2-2x}-\frac{x^2+3}{2x^2-2}\right)\cdot\frac{x^3+1}{x^2-x}$. №2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x}=x-2$.	**6 вариант** №1. Упростите: $\left(\frac{x^3-8}{x-2}+2x\right)\cdot\frac{1}{(4-x^2)}-\frac{x-1}{2-x}$. №2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{5}{\sqrt{2}-\sqrt{7}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x+1}+\sqrt{x+3}=0$.
7 вариант №1. Упростите:	**8 вариант** №1. Упростите:

$\left(\frac{3}{a-3}+\frac{4}{a^2-5a+6}+\frac{2a}{a-2}\right)\cdot\frac{2a+1}{3}-\frac{a-12}{3(3-a)}$. №2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{13}-\sqrt{7}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{1-x}+\sqrt{1+x}=1$.	$\frac{x^2}{3+x}\cdot\frac{9-x^2}{x^2-3x}+\frac{27+x^3}{3-x}\div\left(3+\frac{x^2}{3-x}\right)$. №2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{2x-1}-\sqrt{x-1}=1$.
9 вариант №1. Упростите: $\left(\frac{1}{c^2+3c+2}+\frac{2c}{c^2+4c+3}+\frac{1}{c^2+5c+6}\right)^2\cdot\frac{(c-3)^2+12c}{2}$. №2. Освободитесь от иррациональности в знаменателе: $\frac{1}{\sqrt{2}-2\sqrt{3}}$. №3. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x-1}+\sqrt{2x-1}=5$.	

Контрольные вопросы:

1. Какие формулы можно использовать при преобразовании алгебраических выражений?
2. Как можно освободиться от иррациональности в знаменателе?
3. Сформулируйте правила решения иррациональных уравнений.

Практическая работа № 8

Радианная мера угла. Вращательное движение

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определения радиана, синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента;
- значения тригонометрических функций некоторых аргументов;
- знаки значений тригонометрических функций по координатным четвертям;

уметь:

- переводить значения углов из радианной меры угла в градусную меру и наоборот;
- вычислять простейшие тригонометрические выражения.

1 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 60^0; $\frac{\pi}{6}$. №2. Вычислите: $\sin 2010^0 + 4tg(-855^0) + \sqrt{3}\cos(-1590^0)$.	**2 вариант** №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 180^0; $\frac{3\pi}{5}$. №2. Вычислите: $\sqrt{2}\sin\left(-\frac{5\pi}{4}\right) - 6\cos\left(-\frac{22\pi}{3}\right) + 2tg\frac{15\pi}{4} - \sqrt{3}ctg\frac{23\pi}{6}$.	**3 вариант** №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 270^0; $\frac{5\pi}{36}$. №2. Вычислите: $\sin(-390^0) + 4tg(-405^0) + \sqrt{3}\cos^2(-420^0)$.
4 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 120^0; $\frac{3\pi}{4}$. №2. Вычислите: $\sin 1500^0 + tg(-765^0) + \frac{\sqrt{3}}{2}\cos(1845^0)$.	**5 вариант** №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 310^0; $\frac{\pi}{3}$. №2. Вычислите: $\sqrt{2}\sin\left(-\frac{3\pi}{4}\right) - 6\cos\left(-\frac{11\pi}{3}\right) + 2tg\frac{9\pi}{4} - \sqrt{3}ctg\left(-\frac{23\pi}{6}\right)$.	**6 вариант** №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 360^0; $\frac{5\pi}{4}$. №2. Вычислите: $\cos 2160^0 + ctg(855^0) + \sqrt{3}\sin(-1590^0)$.
7 вариант №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 1500^0;	**8 вариант** №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 216^0;	**9 вариант** №1. Выразите в радианной (градусной) мере значение угла: 90^0;

$\frac{3\pi}{18}$.	$\frac{7\pi}{12}$.	$\frac{9\pi}{5}$.
№2. Вычислите: $\sin 2190^0 + \frac{1}{2} tg^2(-405^0) + \sqrt{3}\cos(-420^0)$.	№2. Вычислите: $\sqrt{2}\sin\left(-\frac{7\pi}{4}\right) - 6\cos^2\left(\frac{22\pi}{3}\right) + 2tg\left(-\frac{15\pi}{4}\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} ctg\frac{13\pi}{3}$.	№2. Вычислите: $\cos 405^0 + \sqrt{3} tg(750^0) + \frac{\sqrt{3}}{2}\cos^2(-1590^0)$.

Контрольные вопросы:

1. Что называется углом в 1 радиан?
2. В каких единицах измеряются углы?
3. Перечислите значения некоторых тригонометрических функций.

Практическая работа № 9

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- основные тригонометрические тождества;
- формулы приведения;

уметь:

- выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя основные тригонометрические тождества, формулы приведения.

1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**
1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,5 и 0,5.	1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,2 и -0,8.	1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: 0,6 и -0,8.
2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:	2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:	2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

cosα= $-\frac{\sqrt{6}}{4}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.	sinα= $\frac{\sqrt{2}}{3}$ и $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$.	cosα= $\frac{15}{17}$ и $\frac{3\pi}{2}<\alpha<2\pi$.
4 вариант 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{7}{25}$ и $\frac{24}{25}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: sinα=0,5 и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.	**5 вариант** 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{\sqrt{6}}{3}$ и $\frac{\sqrt{5}}{3}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: cosα=0,4 и $\frac{3\pi}{2}<\alpha<2\pi$.	**6 вариант** 1) Могут ли синус и косинус одного и того же числа быть равными соответственно: $\frac{2}{\sqrt{5}}$ и $-\frac{1}{\sqrt{5}}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если: sinα= $\frac{\sqrt{3}}{5}$ и $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$.
7 вариант 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $-\frac{3}{5}$ и $-\frac{5}{3}$. 2) Найдите значения других трех основных	**8 вариант** 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: 2,4 и $-\frac{5}{12}$. 2) Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:	**9 вариант** 1) Могут ли тангенс и котангенс одного и того же числа быть равными соответственно: $\frac{\sqrt{5}}{2}$ и $\frac{2\sqrt{5}}{5}$. 2) Найдите значения других трех основных

тригонометрических функций, если: $\cos\alpha=\frac{\sqrt{2}}{5}$ и $\frac{3\pi}{2}<\alpha<2\pi$.	$\sin\alpha=0{,}7$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.	тригонометрических функций, если: $\cos\alpha=0{,}9$ и $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные тригонометрические тождества.
2. Сформулируйте мнемоническое правило.

Практическая работа № 10

Синус, косинус двойного угла

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы двойного угла тригонометрических функций;
- формулы половинного аргумента тригонометрических функций;

уметь:

- выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя формулы двойного угла.

1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**
1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\sin 54^0$. 2) Вычислите: $\frac{1-tg^2 75^0}{2tg75^0}$.	1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $tg\frac{\pi}{2}$. 2) Вычислите: $\frac{2tg22^0 30'}{1-tg^2 22^0 30'}$.	1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: $\cos 16^0$. 2) Вычислите: $\frac{2tg15^0}{1-tg^2 15^0}$.
4 вариант	**5 вариант**	**6 вариант**
1) Выразите функции	1) Выразите функции	1) Выразите функции

данного угла через функции вдвое меньшего угла: ctg $\frac{5}{2}\pi$. 2) Вычислите cosα, если $\sin\frac{\alpha}{2}=\frac{24}{25}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.	данного угла через функции вдвое меньшего угла: sin $\frac{7}{12}\pi$. 2) Вычислите $\sin\frac{\alpha}{2}$, если $\sin\alpha=-\frac{3}{5}$ и $\frac{3\pi}{2}<\alpha<2\pi$.	данного угла через функции вдвое меньшего угла: tg68^0. 2) Вычислите $\sin 2\alpha$, если $\sin\alpha=\frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.
7 вариант 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: cos $\frac{5}{4}\pi$. 2) Вычислите $tg\frac{\alpha}{2}$, если $\sin\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.	**8 вариант** 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: ctg 102^0. 2) Вычислите $tg\frac{\alpha}{2}$, если $cos\alpha=-\frac{1}{2}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.	**9 вариант** 1) Выразите функции данного угла через функции вдвое меньшего угла: tg 162^0. 2) Вычислите $\cos\frac{\alpha}{2}$, если $\sin\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}$ и $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулы двойного угла тригонометрических функций.
2. Запишите формулы половинного аргумента тригонометрических функций.

Практическая работа № 11

Преобразование тригонометрических выражений с использованием тригонометрических тождеств

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение;
- формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму;

уметь:

- выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя тригонометрические тождества.

1 вариант 1) Упростите: $\frac{2\cos\alpha-\sin 2\alpha}{\sin^2\alpha-\sin\alpha+\cos^2\alpha}$. 2) Вычислите: $\sin 75^0+\sin 15^0$. 3) Вычислите: $\sin 52^0 30' \cdot \cos 7^0 30'$.	**2 вариант** 1) Упростите: $\frac{1-\sin\left(2\alpha+\frac{3\pi}{2}\right)}{\sin(\pi-3\alpha)-\sin(-\alpha)}$. 2) Вычислите: $\sin 75^0+\sin 105^0$. 3) Вычислите: $\sin 37^0 30' \cdot \sin 7^0 30'$.	**3 вариант** 1) Упростите: $\frac{\cos(2\pi-2\alpha)}{ctg^2\alpha-1}-\sin^2\alpha$. 2) Вычислите: $\cos 75^0+\cos 15^0$. 3) Вычислите: $8\cos 7\alpha \cdot \cos 3\alpha$.
4 вариант 1) Упростите: $\frac{2\sin^2\alpha}{1+\cos(\pi-2\alpha)}-\sin^2\alpha$. 2) Вычислите: $\cos\frac{5\pi}{12}-\cos\frac{\pi}{12}$. 3) Вычислите: $\cos 75^0 \cdot \cos 105^0$.	**5 вариант** 1) Упростите: $\frac{2\sin\alpha-\sin 2\alpha}{\cos\alpha-\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}$. 2) Вычислите: $\cos\frac{\pi}{12}+\cos\frac{7\pi}{12}$. 3) Вычислите: $2\sin(x+\alpha)\cdot\cos(x-\alpha)$.	**6 вариант** 1) Упростите: $\frac{2\cos^2\alpha}{1-\sin(1{,}5\pi+2\alpha)}-\cos^2\alpha$. 2) Вычислите: $\sin\frac{5\pi}{12}-\sin\frac{\pi}{12}$. 3) Вычислите: $12\sin(-9\alpha)\cdot\sin 4\alpha$.
7 вариант 1) Упростите:	**8 вариант** 1) Упростите:	**9 вариант**

$\frac{\sin\alpha-0{,}5\sin(\pi+2\alpha)}{1+\sin\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right)}$. 2) Вычислите: $tg22^0 30'$-$tg67^0 30'$. 3) Вычислите: 4 $sin16\alpha \cdot sin4\alpha$.	$\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2}+2\alpha\right)}{1-tg^2\alpha}-\cos^2\alpha$. 2) Вычислите: $tg13^0 30'$+$tg76^0 30'$. 3) Вычислите: 4 $cos(\alpha+\beta)\cdot cos(\alpha-\beta)$.	1) Упростите: $\frac{2\cos\alpha-\sin 2\alpha}{\sin^2\alpha-\sin\alpha+\cos^2\alpha}$. 2) Вычислите: $tg30^0$+$tg60^0$. 3) Вычислите: 4 $cos15^0 sin20^0 sin40^0$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные тригонометрические тождества.
2. Перечислите формулы двойного угла тригонометрических функций.
3. Какие есть формулы для преобразования суммы тригонометрических функций?

Практическая работа № 12

Решение тригонометрических уравнений

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы для решения тригонометрических уравнений в общем виде и частные случаи решения;

уметь:

- решать простейшие тригонометрические уравнения.

Решите уравнения:

1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**
1) $\sin\left(\frac{x}{2}-\frac{\pi}{4}\right)=0$; 2) $\cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right)=1$; 3) $tg2x=\sqrt{3}$.	1) $\sin x=\frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos 3x=\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $tg2x=-\sqrt{3}$.	1) $\sin 2x=\frac{1}{2}$; 2) $2\cos x=\sqrt{2}$; 3) $tg\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)=\frac{\sqrt{3}}{3}$.
4 вариант	**5 вариант**	**6 вариант**

1) $\sin\left(\frac{x}{2}\right)=-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $\cos\frac{x}{4}=\frac{4}{5}$; 3) $tg\left(2x-\frac{\pi}{10}\right)=0$.	1) $\sin x=\frac{3}{5}$; 2) $\cos(1-x)=\frac{1}{2}$; 3) $tg\left(x-\frac{\pi}{3}\right)=3$.	1) $\sin\left(2x+\frac{\pi}{3}\right)=1$; 2) $\cos\left(2x-\frac{\pi}{4}\right)=-1$; 3) $ctg\frac{x}{2}=-\sqrt{3}$.
7 вариант 1) $2\sin x=-\sqrt{2}$; 2) $\cos 3x=-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) $3tg\left(3x+\frac{\pi}{6}\right)=-\sqrt{3}$.	**8 вариант** 1) $2\sin 2x=-1$; 2) $\cos\left(\frac{x}{2}-\frac{\pi}{4}\right)=-\frac{1}{2}$; 3) $ctg\frac{x}{2}=\sqrt{3}$.	**9 вариант** 1) $2\sin\left(\frac{x}{2}\right)=\sqrt{3}$; 2) $\cos x=-\frac{\sqrt{2}}{2}$; 3) $ctg(2x+45^0)=-1$.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений в общем виде.
2. Перечислите формулы частных случаев решения простейших тригонометрических уравнений.

Практическая работа № 13

Построение графиков элементарных функций

Цель работы:*студент должен:*

знать:

- элементарные функции, что является их графиками;

уметь:

- строить графики элементарных функций.

Построить графики функций:

1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**
1) $y=x^2+2x+3$;	1) $y=x^2-4x$;	1) $y=-x^2+2x-1$;

2) $y=2\sqrt{x}$; 3) $y=-\frac{6}{x}$.	2) $y=\sqrt{2x}$; 3) $y=\frac{4}{x}$.	2) $y=-\sqrt{x}$; 3) $y=\frac{3}{2x}$.
4 вариант 1) $y=-x^2+\frac{1}{2}x$; 2) $y=-\sqrt{3x}$; 3) $y=-\frac{2}{3x}$.	**5 вариант** 1) $y=-2x^2+3x$; 2) $y=\sqrt{\frac{x}{2}}$; 3) $y=\frac{9}{x}$.	**6 вариант** 1) $y=x^2+\frac{1}{2}x+3$; 2) $y=3\sqrt{x}$; 3) $y=-\frac{6}{5x}$.
7 вариант 1) $y=x^2-6x$; 2) $y=\frac{1}{3}\sqrt{x}$; 3) $y=\frac{2}{x}$.	**8 вариант** 1) $y=-x^2+8x+1$; 2) $y=-\frac{1}{3}\sqrt{x}$; 3) $y=-\frac{3}{x}$.	**9 вариант** 1) $y=-2x^2+x-3$; 2) $y=\frac{\sqrt{x}}{2}$; 3) $y=-\frac{5}{x}$.

Контрольные вопросы:

1. Что называется функцией?
2. Что является графиком линейной, квадратичной функций?

Практическая работа № 14

Промежутки возрастания, убывания, наибольшее, наименьшее значения функции. Точки экстремума

Цель работы:*студент должен:*

знать:

- определения возрастающей (убывающей) функции;
- определения точки максимума (минимума) функции;

уметь:

- находить промежутки монотонности функции;
- вычислять точки экстремума функции.

Начертите эскиз графика функции *f*, определите вид точек, если:

1 вариант *f* возрастает на промежутке (-∞; 2] и убывает на промежутке [2; +∞).	**2 вариант** *f* возрастает на промежутках (-∞; -2] и [0; 3], убывает на промежутке [2; 0].	**3 вариант** *f* возрастает на промежутке [1; 4] и убывает на промежутках (-∞; 1] и [4; +∞).
4 вариант *f* возрастает на промежутках (-∞; -5] и [1; 5], убывает на промежутках [-5; 1] [5; +∞).	**5 вариант** *f* возрастает на промежутке (-∞; 5] и убывает на промежутке [5; +∞).	**6 вариант** *f* возрастает на промежутке (-∞; 0] и убывает на промежутке [0; +∞).
7 вариант *f* возрастает на промежутке [-1; 2] и убывает на промежутках (-∞; -1] и [2; +∞).	**8 вариант** *f* возрастает на промежутках (-∞; -4] и [2; 4], убывает на промежутках [-4; 2] [4; +∞).	**9 вариант** *f* возрастает на промежутках (-∞; -3] и [2; 5], убывает на промежутках [-3; 2] [5; +∞).

Контрольные вопросы:

1. Какая функция называется возрастающей (убывающей) на некотором промежутке?
2. Дайте определение точке максимума (минимума) функции.

Практическая работа № 15

Параллельный перенос, растяжение, сжатие

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- графики элементарных функций;
- формулы преобразования графиков;

уметь:

- выполнять построение графиков функций с помощью параллельного переноса, растяжения, сжатия.

1.Построить в одной системе координат графики функций (записать цепочку движения):

1 вариант $y=\frac{1}{x}$, $y=\frac{2}{x}+2$, $y=\frac{1}{2x-3}$.	**2 вариант** $y=\cos x$, $y=2\cos x-3$, $y=\frac{1}{2}\cos\left(x+\frac{\pi}{4}\right)$.	**3 вариант** $y=-x^2$, $y=4-\frac{x^2}{3}$, $y=-(2x-2)^2$.
4 вариант $y=\sin x$, $y=\frac{1}{3}\sin x+2$, $y=2\sin\left(x+\frac{\pi}{3}\right)$.	**5 вариант** $y=-\frac{1}{x}$, $y=2-\frac{3}{x}$, $y=-\frac{3}{2x+4}$.	**6 вариант** $y=\sin x$, $y=\sin 3x-1$, $y=\frac{1}{2}\sin\left(x-\frac{\pi}{3}\right)$.
7 вариант $y=x^3$, $y=\frac{x^3}{2}+2$, $y=-(x-1)^3$.	**8 вариант** $y=\sqrt{x}$, $y=4-\sqrt{2x}$, $y=1+\frac{1}{2}\sqrt{x}$.	**9 вариант** $y=\cos x$, $y=1+\cos 2x$, $y=1-\frac{1}{3}\cos x$.

Контрольные вопросы:

1. Какими формулами задается растяжение (сжатие)?

Практическая работа № 16

Решение уравнений: разложение на множители, введение новых переменных, подстановка

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- способы решения уравнений;

уметь:

- решать уравнения различными способами.

Задачи для самостоятельного решения

№1. Решите уравнение методом разложения на множители: $3x^2+1{,}5x=0$.

№2. Решите уравнение методом замены переменной: $9x^4-24x^2+7=0$.

№3. Решите уравнение методом разложения на множители:

$$x^2+\frac{1}{x^2}+x+\frac{1}{x}=0$$.

Контрольные вопросы:

1. В чем суть решения уравнения методом разложения на множители?
2. В чем суть решения уравнения методом замены переменной?

Практическая работа № 17
Решение уравнений графическим методом. Нестандартные способы решения уравнений

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- этапы решения уравнений графическим методом;

уметь:

- строить графики элементарных функций;
- решать уравнения различными способами.

Задачи для самостоятельного решения

№1. Решите уравнение с использованием метода оценки области значений:

$$\sin^2 x=\left|x-\frac{\pi}{2}\right|+1$$.

№2. Решите уравнение: $\sqrt{x^2-x}+\sqrt{2-x-x^2}=\sqrt{x}-1$.

№3. Решите уравнение: $\frac{x}{\sqrt{x+1}+1}=\sqrt{x+10}-4$.

Контрольные вопросы:

1. Поясните суть метода оценки области значений при решении уравнений.
2. Какие нестандартные способы решения уравнений вы знаете?

Практическая работа № 18

Решение неравенств методом интервалов

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- правила решения простых, дробно-рациональных неравенств с одной переменной;

уметь:

- решать неравенства методом интервалов.

Задач для самостоятельного решения

№1. Решите неравенство: $\frac{x+17}{x^2-x-6} \geq 0$.

№2. Решите неравенство: $\frac{\sqrt{17-15x-2x^2}}{x+3} > 0$.

№3. Решите неравенство: $\sqrt{2x+1} < \frac{2x+1}{2-x}$.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение неравенства с одной переменной.
2. В чем суть метода интервалов?

Практическая работа №19

Расстояние между двумя точками. Вычисление координат середины отрезка

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы для вычисления расстояния между двумя точками;

- формулы для вычисления координат середины отрезка;

уметь:

- вычислять расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка.

Задания для самостоятельного решения:

1) Вычислите периметр треугольника *ABC*, если *A*(4; 0), *B*(12; -2), *C*(5; -9).

2) Вычислите длину медианы *AM* треугольника *ABC*, вершины которого имеют координаты *A*(0; 1), *B*(1; -4), *C*(5; 2).

3) Докажите, что треугольник *ABC* – равнобедренный и вычислите его площадь, если вершины которого имеют координаты *A*(-4; 1), *B*(-2; 4), *C*(0; 1).

4) Докажите, что четырехугольник *ABCD* является параллелограммом, и вычислите его диагонали, если *A*(1; 1), *B*(6; 1), *C*(7; 4), *D*(2; 4).

5) Докажите, что четырехугольник *ABCD* является прямоугольником, и вычислите его площадь, если *A*(-3; -1), *B*(1; -1), *C*(1; -3), *D*(-3; -3).

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулу для вычисления координат середины отрезка.
2. Запишите формулу для вычисления расстояния между двумя точками.

Практическая работа №20

Решение задач координатным методом

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы для вычисления расстояния между двумя точками;

- формулы для вычисления координат середины отрезка;

уметь:

- использовать формулы расстояния между двумя точками и формулу для вычисления координат середины отрезка при решении задач координатным методом.

Задания для самостоятельного решения:

1) Доказать, что треугольник с вершинами $A(3; -1; 2)$, $B(0; -2; 2)$, $C(-3; 2; 1)$ равнобедренный.

2) На оси абсцисс найти точку, расстояние от которой до точки $A(-3; 4; 8)$ равно 12.

3) На оси ординат найти точку, равноудаленную от точек $A(1; -3; 7)$ и $B(5; 7; -5)$.

4) Даны вершины $A(2; -1; 4)$, $B(3; 2; -6)$, $C(-5; 0; 2)$ треугольника. Вычислить длину его медианы, проведенной из вершины A.

5) Даны две вершины $A(2; -3; -5)$, $B(-1; 3; 2)$ параллелограмма $ABCD$ и точка пересечения его диагоналей $E(4; -1; 7)$. Определить две другие вершины этого параллелограмма.

6) Вычислить координаты концов отрезка, который разделен точками $C(2; 0; 2)$ и $D(5; -2; 0)$ на три равные части.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулы для вычисления расстояния между двумя точками.
2. Запишите формулы для вычисления координат середины отрезка.
3. Запишите формулы деления отрезка в данном отношении.

Практическая работа №21

Правила сложения векторов

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- правила сложения векторов;

уметь:

- строить сумму векторов по правилу треугольника, параллелограмма;
- вычислять координаты суммы векторов.

Задания для самостоятельного решения:

1) По данным векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$ построить каждый из следующих векторов: 1) $\vec{a}+\vec{b}$, 2) $\vec{a}-\vec{b}$, 3) $-\vec{a}+\vec{b}$, 4) $-\vec{a}-\vec{b}$.

2) Вычислить координаты векторов $\vec{c} = \vec{a}-\vec{b}+\vec{h}$; $\vec{d} = \vec{a}+\vec{b}-\vec{h}$, если $\vec{a}$ =(4; -3; 10), $\vec{b}$ =(-4; 12; -1), $\vec{h}$ =(3; -7; -11).

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте правило треугольника для сложения векторов.
2. Сформулируйте правило параллелограмма для сложения векторов.
3. Запишите формулы сложения (разности) векторов в координатах.

Практическая работа №22

Умножение вектора на число

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- правило умножения векторов;

уметь:

- строить произведение вектора на число;
- вычислять координаты вектора $k\vec{a}$.

Задания для самостоятельного решения:

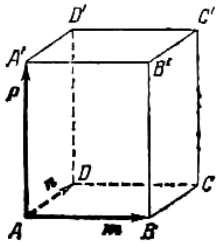
1) По данным векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$ построить каждый из следующих векторов: $3\vec{a}$, $-\frac{1}{2}\vec{b}$, $2\vec{a}+\frac{1}{3}\vec{b}$, $\frac{1}{2}\vec{a}-3\vec{b}$.

2) В треугольнике *ABC* вектор $\overrightarrow{AB}=\vec{m}$ и вектор $\overrightarrow{AC}=\vec{n}$. Построить каждый из следующих векторов: $\frac{\vec{m}+\vec{n}}{2}$, $\frac{\vec{m}-\vec{n}}{2}$, $\frac{-\vec{m}+\vec{n}}{2}$, $-\frac{\vec{m}+\vec{n}}{2}$.

3) Точка *O* является точкой пересечения медиан треугольника *ABC*. Доказать, что $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=0$.

4) В правильном пятиугольнике *ABCDE* заданы векторы, совпадающие с его ребрами: $\overrightarrow{AB}=\vec{m}$, $\overrightarrow{BC}=\vec{n}$, $\overrightarrow{CD}=\vec{p}$, $\overrightarrow{DE}=\vec{q}$, $\overrightarrow{EA}=\vec{r}$. Построить векторы: $\vec{m}-\vec{n}+\vec{p}-\vec{q}+\vec{r}$, $\vec{m}+2\vec{p}+\frac{1}{2}\vec{r}$, $2\vec{m}+\frac{1}{2}\vec{n}-3\vec{p}-\vec{q}+2\vec{r}$.

5) В параллелепипеде $ABCD\{A'B'C'D'¿$ заданы векторы, совпадающие с его ребрами: $\overrightarrow{AB}=\vec{m}$, $\overrightarrow{AD}=\vec{n}$, $\overrightarrow{AA'}=\vec{p}$



6) Построить каждый из следующих векторов: $\vec{m}+\vec{n}+\vec{p}$, $\vec{m}+\vec{n}+\frac{1}{2}\vec{p}$, $\frac{1}{2}\vec{m}+\frac{1}{2}\vec{n}+\vec{p}$, $-\vec{m}-\vec{n}+\frac{1}{2}\vec{p}$.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте правило умножения вектора на число.

Практическая работа №23

Скалярное произведение векторов

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы для вычисления скалярного произведения векторов;

уметь:

- вычислять скалярное произведение векторов, угол между векторами.

Задачи для самостоятельного решения:

1) Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ взаимно перпендикулярны; вектор $\vec{c}$ образует с ними углы, равные $\phi=\frac{\pi}{3}$; зная, что $|\vec{a}|=3$, $|\vec{b}|=5$, $|\vec{c}|=8$, вычислить: $(3\vec{a}-2\vec{b})(\vec{b}+3\vec{c})$, $(\vec{a}+\vec{b}+\vec{c})^2$, $(\vec{a}+2\vec{b}-3\vec{c})^2$.

2) Векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ попарно образуют друг с другом углы, каждый из которых равен 60^0. Зная, что $|\vec{a}|=2$, $|\vec{b}|=2$, $|\vec{c}|=6$, определить модуль вектора $\vec{p}=\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$.

3) Даны векторы $\vec{a}=(4;-2;4)$ и $\vec{b}=(6;-3;2)$. Вычислить: $\vec{ab}$, $\sqrt{\vec{a}^2}$, $\sqrt{\vec{b}^2}$, $(2\vec{a}-3\vec{b})(\vec{a}+2\vec{b})$, $(\vec{a}+\vec{b})^2$, $(\vec{a}-\vec{b})^2$.

4) Даны точки *A*(-1; 3; -7), *B*(2; -1; 5), *C*(0; 1; -5). Вычислить: $\sqrt{\overrightarrow{AB}^2}$, $\sqrt{\overrightarrow{AC}^2}$, $(2\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{CB})(2\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{BA})$.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулы для вычисления скалярного произведения векторов.
2. Запишите формулу для вычисления угла между векторами.

Практическая работа №24

Использование векторов при решении математических и прикладных задач

Цель работы: *студент должен:*

знать:

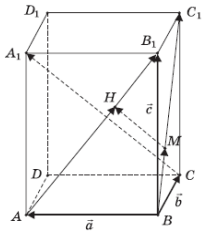
- векторы и простейшие действия над ними;

уметь:

- применять правила действия над векторами при решении математических и прикладных задач.

Задача для самостоятельного решения №1. Доказать, что средняя линия трапеции параллельна основаниям и равна их полусумме.

№2. На диагоналях $AB1$ и $BC1$ граней $AA1B1B$ и $BB1C1C$ параллелепипеда $ABCDA1B1C1D1$ взяты точки соответственно H и M так, что отрезки MH и $A1C$ параллельны. Найдите отношение длин этих отрезков (воспользуйтесь предложенным рисунком).



№3. В пространстве расположены отрезки AB и $A1B1$. Точка M есть середина отрезка AB, точка $M1$ – середина $A1B1$. Докажите, что середины отрезков $AA1$, $BB1$, и $MM1$ расположены на одной прямой.

Контрольные вопросы:

1. Приведите примеры задач, которые целесообразно решать с помощью векторов.

Практическая работа №25

Параллельность прямой и плоскости

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- признаки параллельности прямой и плоскости;

- признаки параллельности плоскостей;

- признаки параллельности прямых в пространстве;

уметь:

- строить параллельные прямые, плоскости в пространстве.

Задания для самостоятельного решения:

Решите следующие задачи (выполнить чертеж, дать подробные пояснения):

1) Сторона AC треугольника ABC параллельна плоскости a, а стороны AB и BC пересекаются с этой плоскостью в точках M и N. Докажите, что треугольники ABC и MBN подобны.

2) Сколько существует плоскостей, проходящих через данные прямую и точку в пространстве?

3) В пространстве даны прямая a и точка M. Сколько существует прямых, проходящих через M и параллельных прямой a?

4) Даны плоскость и точка M вне плоскости. Сколько существует прямых, проходящих через M и параллельных плоскости?

5) В пространстве даны две параллельные прямые a и b. Сколько существует плоскостей, проходящих через прямую a и параллельных прямой b?

6) Даны две скрещивающиеся прямые a и b. Сколько существует пар параллельных плоскостей, одна из которых проходит через a, а другая – через b?

7) В пространстве даны две пересекающиеся прямые a, b и не лежащая на них точка M. Сколько существует плоскостей, проходящих через M и параллельных прямым a и b?

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте признаки параллельности прямой и плоскости.
2. Сформулируйте признаки параллельности плоскостей.
3. Сформулируйте признаки параллельности прямых в пространстве.

Практическая работа №26

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение параллельного переноса и его свойства;

- формулы для параллельного переноса;

уметь:

- выполнять геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Задания для самостоятельного решения:

1) Докажите, что при движении параллельные прямые отображаются на параллельные прямые.

2) Докажите, что при движении: а) параллелограмм отображается на параллелограмм; б) трапеция отображается на трапецию; в) ромб отображается на ромб; г) прямоугольник отображается на прямоугольник, а квадрат – на квадрат.

3) На сторонах AB и CD параллелограмма $ABCD$ построены квадраты (плоскости квадратов перпендикулярны плоскости параллелограмма). Используя параллельный перенос, докажите, что отрезок, соединяющий центры этих квадратов, равен и параллелен стороне AD.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение параллельного переноса и перечислите его свойства.
2. Запишите формулы для параллельного переноса.

Практическая работа №27

Параллельное проектирование

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- свойства параллельного проектирования;

уметь:

- строить фигуры с помощью параллельного проектирования.

Задания для самостоятельного решения:

1) Каковы проекции двух прямых на плоскость, если: а) прямые пересекаются; б) прямые скрещиваются; в) прямые параллельны.

2) На модели куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ укажите проекции на плоскость грани AA_1B_1B отрезков C_1D_1, AD, C_1D и DB_1, треугольников C_1CD и ACD, квадрата BB_1C_1C.

3) Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 10 см, а острый угол 60^0. Найдите площадь проекции этого треугольника на плоскость, составляющую с плоскостью треугольника угол 30^0.

4) Стороны треугольника равны 3,9 см, 4,1 см и 2,8 см. Найдите площадь его проекции на плоскость, составляющую с плоскостью треугольника угол 60^0.

Контрольные вопросы:

1. Что называется параллельной проекцией?
2. Перечислите свойства параллельного проектирования.
3. Что называется ортогональной проекцией фигуры?

Практическая работа №28

Вершины, ребра, грани многогранника

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- свойство, связывающее число вершин, ребер и граней многогранника;

уметь:

- устанавливать связь между числом плоских углов *П* многогранника и числом его ребер *Р*.

Задания для самостоятельного решения:

1) Может ли число вершин многогранника равняться числу его граней?

2) Установите связь между числом плоских углов *П* многогранника и числом его ребер *Р*.

3) Гранями выпуклого многогранника являются только треугольники. Сколько у него вершин *В* и граней *Г*, если он имеет: а) 12 ребер; б) 15 ребер? Приведите примеры таких многогранников.

4) Из каждой вершины выпуклого многогранника выходит три ребра. Сколько он имеет вершин *В* и граней *Г*, если у него: а) 12 ребер; б) 15 ребер? Нарисуйте эти многогранники.

5) В каждой вершине выпуклого многогранника сходится по четыре ребра. Сколько он имеет вершин *В* и граней *Г*, если число ребер равно 12? Нарисуйте эти многогранники.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулу, связывающую число вершин, ребер и граней многогранника.

Практическая работа №29

Параллелепипед. Куб

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение параллелепипеда, куба;

- свойства прямоугольного параллелепипеда;

- формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба;

уметь:

- строить параллелепипед, куб;
- вычислять объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

Задания для самостоятельного решения:

1) Надо покрасить пол в комнате. Расход краски на 1 $м^2$ – 120 *г*, комната имеет размеры 5 *м* и 4 *м*. Сколько потребуется краски?

2) Надо оклеить комнату с одним окном и дверью обоями от пола до потолка. Длина комнаты 5 *м*, ширина – 4 *м*, высота – 3 *м*. Площадь окна 3 $м^2$, площадь двери 2 $м^2$. Обои продаются целыми рулонами, 1 рулон на 10 $м^2$. Сколько потребуется рулонов обоев?

3) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2. Площадь поверхности параллелепипеда равна 16. Найдите его диагональ.

4) Площадь грани прямоугольного параллелепипеда равна 12. Ребро, перпендикулярное этой грани, равно 4. Найдите объем параллелепипеда.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение параллелепипеда, куба, выполните соответствующие чертежи.
2. Перечислите свойства прямоугольного параллелепипеда.
3. Запишите формулы для вычисления объема параллелепипеда, куба.

Практическая работа №30

Сечения куба, призмы, пирамиды

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- метод «следов»;

- правила построения сечений многогранников;

уметь:

- строить сечения куба, призмы, пирамиды.

Задания для самостоятельного решения:

1) Какой фигурой является сечение куба $A...D_1$ плоскостью, проходящей через вершины B_1, D и середину ребра CC_1?

2) Какой фигурой является сечение куба $A...D_1$ плоскостью, проходящей через середины ребер AB, BC и DD_1?

3) Через середину ребра куба, перпендикулярно скрещивающейся с этим ребром диагонали, проведено сечение. Определите его вид.

4) Какой фигурой является сечение куба плоскостью, которая проходит через две противоположные вершины нижнего основания и середину одного из ребер верхнего основания? Найдите его периметр, если длина ребра куба равна 1.

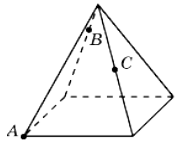
5) Через вершины A, C, D_1 куба $A\ldots D_1$ проведено сечение. В каком отношении оно делит диагональ DB_1, и какой образует угол с этой диагональю?

6) Каким является сечение тетраэдра $ABCD$ плоскостью, проходящей через середины ребер AB, BC и CD?

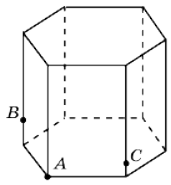
7) Какой фигурой является сечение правильного тетраэдра $ABCD$ плоскостью, проходящей через вершину B и точки M, N – середины соответственно ребер AD, CD?

8) Постройте сечение куба $A...D_1$ плоскостью, проходящей через вершины B_1, D и точку H, принадлежащую ребру CC_1.

9) Постройте сечение правильной четырехугольной пирамиды плоскостью, проходящей через точки, указанные на рисунке



10) Постройте сечение правильной шестиугольной призмы плоскостью, проходящей через точки, указанные на рисунке .



Контрольные вопросы:

1. Может ли в сечении куба плоскостью получиться: а) трапеция; б) равнобедренная трапеция; в) неравнобедренная трапеция; г) прямоугольная трапеция; д) тупоугольная трапеция?
2. Какие многоугольники можно получить в сечении четырехугольной пирамиды плоскостью?
3. Какие могут быть сечения правильного тетраэдра плоскостью?

Практическая работа №31

Осевые сечения и сечения параллельные основанию

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- свойства проекций;

уметь:

- строить сечения цилиндра.

Задания для самостоятельного решения:

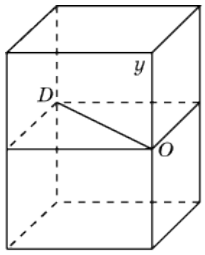
1) Нарисуйте цилиндр и плоскость, пересекающую его боковую поверхность по эллипсу.

2) Нарисуйте цилиндр и постройте несколько точек эллипса, получающегося в сечении его боковой поверхности плоскостью.

3) В основании цилиндра круг радиуса 5 см. Боковая поверхность цилиндра пересечена плоскостью. Найдите площадь сечения цилиндра этой плоскостью, если она образует с плоскостью основания угол: а) 30°; б) 45°; в) 60°.

4) Возьмем прямоугольный лист бумаги с нарисованными на нем осями координат. Свернем этот лист в боковую поверхность правильной четырехугольной призмы (рис. ниже). Сторону основания призмы примем за 1 см. Через точки *O* и *D* проведем сечение плоскостью, составляющей с плоскостью основания угол 45 градусов. Развернем лист бумаги. Выясните,

какая при этом получится кривая? Что изменится, если сечение проводить под другими углами?



Контрольные вопросы:

1. В каком случае сечением цилиндра плоскостью является круг?
2. Что будет сечением цилиндра плоскостью, проходящей через ось цилиндра?
3. Какую форму принимает поверхность воды в круглом наклоненном стакане?
4. Может ли в сечении цилиндра плоскостью получиться: а) круг; б) прямоугольник; в) параллелограмм; г) трапеция д) треугольник?
5. Могут ли в сечениях цилиндра плоскостью получаться фигуры, отличные от круга, прямоугольника и эллипса?

Практическая работа №32

Шар и сфера, их сечения

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение шара, сферы, их элементов;

уметь:

- строить сечения шара.

Задания для самостоятельного решения:

1) Шар, радиус которого равен 41 дм, пересечен плоскостью на расстоянии 9 дм от центра. Вычислите площадь получившегося сечения.

2) Через середину радиуса шара проведена перпендикулярная к нему плоскость. Как относится площадь полученного сечения к площади большого круга?

3) Радиус шара равен 63см. Точка находится на касательной плоскости на расстоянии 16 см от точки касания. Найти ее кратчайшее расстояние от поверхности шара.

4) Радиус шара *R*. Через конец радиуса проведена плоскость под углом в 60^0 к нему. Найти площадь сечения.

5) На поверхности шара даны три точки. Прямолинейные расстояния между ними: 6 см, 8 см и 10 см. Радиус шара равен 13см. Радиус шара равен 13см. Найти расстояние от центра шара до плоскости, проходящей через эти три точки.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение шара, сферы.
2. Запишите формулы площади сферы, объема шара.
3. Приведите примеры взаимного расположения сферы и плоскости.

Практическая работа №33

Вычисление объемов тел и поверхностей вращения

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы объемов тел и поверхностей вращения;

уметь:

вычислять объемы тел и поверхностей вращения.

Задания для самостоятельного решения:

1) Измерения прямоугольного параллелепипеда: 15 *м*, 50 *м* и 36 *м*. Найти ребро равновеликого ему куба.

2) Измерения прямоугольного бруса: 3 *см*, 4 *см* и 5 *см*. Если увеличить каждое его ребро на *x см*, то поверхность увеличится на 54 $см^2$. Как увеличится его объем?

3) Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна 4. Найти объем цилиндра.

4) Основанием пирамиды служит прямоугольник со сторонами 9 *м* и 12 *м*, каждое из боковых ребер равно 12,5 *м*. Найти объем пирамиды.

5) Основанием пирамиды служит равнобедренный треугольник, у которого равные стороны по 6 *см*, а основание 8 *см*. Боковые ребра равны между собой и равны 9 *см*. Найти объем пирамиды.

6) В прямом параллелепипеде стороны основания равны 8 *см* и 15 *см* и образуют угол в 60^0. Меньшая диагональ параллелепипеда составляем с плоскостью основания угол 30^0. Найти объем параллелепипеда.

7) Высота и образующая конуса относятся как 4:5, а объем конуса равен 96π $см^3$. Найти полную поверхность конуса.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулы объемов тел и поверхностей вращения.

Практическая работа № 34

Вычисление производных сложной функции

Цель работы:*студент должен:*

знать:

- систему и определение производной, второй производной и производных высших порядков;
- табличные решения производных элементарных функций, в том числе обратных тригонометрических функций;
- правила вычисления производной сложной функции;

уметь:

- находить производную сложной функции;
- находить вторую производную и производную высших порядков.

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите значение «сложной» производной в указанной точке:

1 вариант	**2 вариант**
1) $f(x)=\sin^2 x; f'(\pi/4);$	1) $f(x)=\cos^2 x; f'(-\pi/4);$
2) $f(x)=\ln\cos x; f'(-\pi/3);$	2) $f(x)=\ln\sin x; f'(\pi/6);$
3) $f(x)=\sin 2x-\cos^2 x; f'(0);$	3) $f(x)=\sin^2 x+\cos 2x; f'(0);$
4) $f(x)=\ln tgx; f'(\pi/4);$	4) $f(x)=\ln ctgx; f'(-\pi/4);$

5) $f(x)=e^{\sin x};f'(0).$	5) $f(x)=e^{\cos 2x};f'(\pi/4).$
3 вариант 1) $f(x)=\ln\sin^2 x;f'(\pi/4);$ 2) $f(x)=\cos^2 x^2;f'(\sqrt{\pi}/2);$ 3) $f(x)=2\sin^2 x\cos x;f'(\pi/2);$ 4) $f(x)=tg^2 3x;f'(0);$ 5) $f(x)=e^{\sin 2x}-3e^{\cos 2x};f'(0).$	**4 вариант** 1) $f(x)=-2\sin^2 x;f'(-\pi/4);$ 2) $f(x)=\ln\cos x;f'(\pi/3);$ 3) $f(x)=2\sin 2x+3\cos 3x;f'(0);$ 4) $f(x)=\ln tgx;f'(\pi/4);$ 5) $f(x)=e^{-2\sin x};f'(0).$
5 вариант 1) $f(x)=\ln\cos^2 2x;f'(\pi/8);$ 2) $f(x)=\sin^4 x+\cos^4 x;f'(\pi/4);$ 3) $f(x)=\ln\sqrt{\cos 2x};f'(\pi/8);$ 4) $f(x)=\ln tg 2x;f'(\pi/8);$ 5) $f(x)=e^{\cos 2x}-2e^{\sin 2x};f'(\pi/4).$	**6 вариант** 1) $f(x)=\ln tg^2 2x;f'(\pi/24);$ 2) $f(x)=\cos^3 x;f'(\pi/4);$ 3) $f(x)=\sin^4 x-\cos^4 x;f'(\pi/4);$ 4) $f(x)=e^{-\sin x}-e^{-\cos x};f'(\pi/2)$; 5) $f(x)=\ln\sqrt{\sin x};f'(\pi/4).$
7 вариант 1) $f(x)=\ln\cos^2 4x;f'(\pi/16);$ 2) $f(x)=4\cos^2 x;f'(\pi/4);$ 3) $f(x)=4\sin^5 2x;f'(\pi/8);$ 4) $f(x)=\ln tg 3x;f'(\pi/12);$ 5) $f(x)=e^{\sin x}+e^{\cos x};f'(\pi/2).$	**8 вариант** 1) $f(x)=\ln\sqrt{\sin x};f'(\pi/8);$ 2) $f(x)=\cos^4 3x;f'(\pi/6);$ 3) $f(x)=\ln\sqrt{tg 3x};f'(\pi/12);$ 4) $f(x)=\arcsin 4x+e^{3x};f'(0);$ 5) $f(x)=5\arccos\sqrt{x};f'(1/2).$
9 вариант 1) $f(x)=\ln\sqrt{\cos 2x};f'(-\pi/8);$ 3) $f(x)=\ln\sqrt{ctg 3x};f'(-\pi/12);$	2) $f(x)=\sin^4 6x;f'(\pi/3);$ 4) $f(x)=arctg\sqrt{x};f'(1/4);$

5) $f(x)=5\arccos\sqrt{1-x}; f'(1/2)$.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте правила вычисления производных сложной функции.
2. Что называется второй производной данной функции?

Практическая работа № 35

Нахождение наименьшего, наибольшего значения функции на отрезке

Цель работы:*студент должен:*

знать:

- определение точек максимума (минимума) функции;
- зависимость поведения функции от знака первой производной;

уметь:

- применять первую производную для нахождения промежутков монотонности функции;
- находить наименьшее, наибольшее значение функции на отрезке.

Задания для самостоятельного решения:

Найдите наименьшее и наибольшее значения функций в заданных промежутках:

1) $y=-6x+x^2+13$ на промежутке [0; 6];

2) $y=8-0{,}5x^2$ на промежутке [-2; 2];

3) $y=\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x^3$ на промежутке [1; 3];

4) $y=6x^2-x^3$ на промежутке [-1; 6];

5) $y=x^3-3x^2-9x+35$ на промежутке [-4; 4];

6) $y=-24x+9x^2-x^3+10$ на промежутке [0; 3];

7) $y=x-2x^2+\frac{1}{3}x^3$ на промежутке [-4; -1];

8) $y=\frac{3}{5}x-\frac{2}{5}x^2-\frac{1}{3}x^3$ на промежутке [-3; 1];

9) $y=-3x-\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{3}x^3$ на промежутке [-5; 0].

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте правила вычисления наименьшего и наибольшего значения функции на промежутке.

Практическая работа № 36

Построение графиков функций

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- общую схему построения графиков функций;

уметь:

- исследовать функцию с помощью первой, второй производной;
- строить графики функций.

Задания для самостоятельного решения:

Исследуйте следующие функции и постройте их графики:

1 вариант $y=-x^4+8x^2+9$.	**2 вариант** $y=x^3-3x$.	**3 вариант** $y=x^3+6x^2+9x+8$.
4 вариант $y=x^4-5x^2+4$.	**5 вариант** $y=x^3-6x^2+9x-3$.	**6 вариант** $y=x^3-12x+4$.
7 вариант $y=-x^3+x$.	**8 вариант** $y=\frac{1}{4}x^4-\frac{3}{2}x^2$.	**9 вариант** $y=\frac{1}{3}x^3-2x^2$.

Контрольные вопросы:

1. Что называется областью определения и областью значений функции?
2. Приведите примеры применения первой производной к исследованию функции.

3. Приведите примеры применения второй производной к исследованию функции.

4. Расскажите общую схему исследования и построения графика функции.

Практическая работа № 37

Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- таблицу значений неопределенных интегралов;
- суть метода замены переменной в неопределенном интеграле;

уметь:

- вычислять неопределенные интегралы методом замены переменной.

Задания для самостоятельного решения:

Вычислите следующие интегралы методом замены переменной:

1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**
1) $\int (x^2+3)^5 x dx$;	1) $\int 4(x^4-1)^2 x^3 dx$;	1) $\int \frac{6x^2 dx}{(1-2x^3)^4}$;
2) $\int \frac{x}{x^2-1} dx$;	2) $\int \frac{\sin\sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$;	2) $\int \frac{x dx}{4x^2+1}$;
3) $\int \cos^3 x dx$;	3) $\int \frac{dx}{(4-3x)^2}$;	3) $\int (7-2x)^3 dx$;
4) $\int \frac{\sin 3x dx}{2+\cos 3x}$.	4) $\int \sqrt[3]{(3x+1)^2} dx$.	4) $\int \frac{3}{x+5} dx$.
4 вариант	**5 вариант**	**6 вариант**
1) $\int \frac{dx}{(5x+1)^3}$;	1) $\int \frac{\sin 2x dx}{1-\cos 2x}$;	1) $\int (x^3+1) x^2 dx$;
2) $\int \frac{3}{12-x} dx$;	2) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$;	2) $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx$;
3) $\int (5t-1)^4 dt$;	3) $\int (2x^3-3)^2 x^2 dx$;	3) $\int \frac{x dx}{(5x^2+1)^3}$;

4) $\int \sqrt[3]{(-4x+1)^5}dx$.	4) $\int \frac{x^3 dx}{(5x^4+3)^5}$.	4) $\int \frac{10}{1-4x}dx$.
7 вариант 1) $\int tgxdx$; 2) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^3}}$; 3) $\int 3x^2\sqrt{2x^3-1}dx$; 4) $\int 2x\sqrt{(1-3x^2)^3}dx$.	**8 вариант** 1) $\int x^2\sqrt{x^3+5}dx$; 2) $\int \frac{\cos xdx}{\sqrt{1-\sin x}}$; 3) $\int (x^4-2)^2 x^3 dx$; 4) $\int \sin\left(\frac{x}{5}\right)dx$.	**9 вариант** 1) $\int \sin 3xdx$; 2) $\int x\sqrt{1-x^2}dx$; 3) $\int \frac{12xdx}{(5x^3+1)^2}$; 4) $\int \frac{\cos xdx}{\sqrt{1+3\sin x}}$.

Контрольные вопросы:

1. Какая функция называется первообразной для функции *f(x),* при *x* $\in$ *(a; b)*?
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. Перечислите основные формулы интегрирования.
4. Сформулируйте суть метода непосредственного интегрирования.
5. Сформулируйте суть метода замены переменной.

Практическая работа № 38

Приложения определенных интегралов

Цель работы:*студент должен:*

знать:

- таблицу значений неопределенных интегралов;
- способы вычисления определенных интегралов;

уметь:

- решать прикладные задачи с помощью определенного интеграла.

1 вариант	**2 вариант**	**3 вариант**
Скорость движения точки изменяется по закону $V=(-3t^2+12t)$ *м/с*. Найти путь,	Под действием силы 80*Н* пружина растягивается на 0,02*м*. Первоначальная длина пружины равна 0,15*м*.	Пружина в спокойном состоянии имеет длину 0,2*м*. Сила в 50*Н* растягивает пружину на 0,01*м*.

пройденный точкой от начала движения до ее остановки.	Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её до 0,2*м*?	Какую работу надо совершить, чтобы растянуть её от 0,22 до 0,32 *м*?
4 вариант При сжатии пружины на 0,05*м* затрачивается работа 25*Дж*. Какую работу необходимо совершить, чтобы сжать пружину на 0,1*м*?	**5 вариант** Скорость движения точки $V=(6t^2+4)$ *м*/*с*. Найти путь, пройденный точкой за 5 *с* от начала движения.	**6 вариант** Скорость движения точки $V=(-3t^2+18t)$ *м*/*с*. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до её остановки.
7 вариант Скорость движения точки $V=(8t^{-2}+2t)$ *м*/*с*. Найти путь, пройденный точкой за 2-ю секунду.	**8 вариант** Пружина растягивается на 0,02*м* под действием силы 60*Н*. Какую работу производит эта сила, растягивая пружину на 0,12*м*?	**9 вариант** Скорость движения точки изменяется по закону $V=(9t^2-8t)$ *м*/*с*. Найти путь, пройденный точкой за 4-ю секунду.

Контрольные вопросы:

1. Приведите примеры приложения определенных интегралов.

Практическая работа № 39

Решение задач на перебор вариантов

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение соединений, их видов;
- определение вероятности;
- теоремы сложения, умножения вероятностей;

уметь:

- по условию задачи различать виды соединений;
- вычислять разные виды соединений;
- вычислять вероятность событий.

Решить следующие задачи, используя определение сочетаний, их видов:

1 вариант 1) Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр? 2) Из 6 открыток надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать? 3) Решите уравнение: $A_x^3=\frac{1}{20}A_x^4$.	**2 вариант** 1) Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола? 2) Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал семи различных цветов? 3) Решите уравнение: $30x=A_x^3$.
3 вариант 1) Из 10 кандидатов нужно выбрать 3 человека на конференцию. Сколькими различными способами это можно сделать? 2) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр? 3) Решите уравнение: $30A_{x-2}^4=A_x^5$.	**4 вариант** 1) Бригадир должен отправить на работу бригаду из 3 человек. Сколько таких бригад можно составить из 8 человек? 2) На собрании должны выступить 5 человек (*А*, *Б*, *В*, *Г*, *Д*). Сколькими способами их можно разместить в списке выступающих, если *А* должен выступать первым? 3) Решите уравнение: $20A_{x-2}^3=A_x^5$.
5 вариант 1) Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг? 2) Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «журнал»? 3) Решите уравнение: $\frac{x}{A_x^3}=\frac{1}{12}$.	**6 вариант** 1) Сколькими способами можно составить список из 6 человек? 2) Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может из своего состава выбрать председателя собрания и секретаря? 3) Решите уравнение: $4C_{x+2}^{x-1}=A_x^3$.
7 вариант	**8 вариант**

1) Среди перестановок из цифр 1, 2, 3, 4, 5 сколько таких, которые не начинаются цифрами 3 или 5? 2) Из города А в город В ведут 6 дорог, а из города В в город С –3 дороги. Сколькими способами можно попасть из города А в город С? 3) Решите систему: $\begin{cases} A_x^y = 9A_x^{y-1} \\ ¿¿¿¿ \end{cases}$.	1) В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий сыграно в этом турнире? 2) Имеется 8 пар перчаток различных размеров. Сколькими способами можно выбрать из них одну перчатку на левую руку и одну перчатку на правую руку так, чтобы эти перчатки были разных размеров? 3) Решите систему: $\begin{cases} C_x^y = C_x^{y+2} \\ ¿¿¿¿ \end{cases}$.

9 вариант

1) Группа учащихся изучает семь учебных дисциплин. сколькими способами можно составить расписание занятий на понедельник, если в этот учебный день должно быть четыре различных урока?

2) Сколько матчей будет сыграно в футбольном чемпионате с участием 16 команд, если каждые две команды встречаются между собой один раз?

3) Вычислить: $\dfrac{A_{19}^5 + A_{20}^6}{A_{18}^4}$.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение соединения, их виды?
2. Приведите формулы для вычисления разных видов соединений.
3. Дайте определение случайного события, их виды. Приведите примеры.
4. Дайте классическое определение вероятности.

Практическая работа № 40

Сложение и умножение вероятностей

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- теоремы сложения, умножения вероятностей;

уметь:

- вычислять вероятность событий.

Задания для самостоятельного решения:

Решите задачи, используя теоремы сложения, умножения вероятностей:

1) В первой урне находятся 10 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 9 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?

2) Трое учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны 0,8, 0,7 и 0,6 соответственно. Найдите вероятность того, что хотя бы один учащийся решит задачу.

3) Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе – 0,9, в третье – 0,8. Найти вероятность следующих событий:

а) только одно отделение получит газеты вовремя;

б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

4) Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырех выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте теоремы сложения, умножения вероятностей.

Практическая работа № 41

Понятие о независимости событий

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение независимых событий;

- теорему умножения вероятностей;

уметь:

- вычислять вероятность независимых событий.

Задания для самостоятельного решения:

1) Вероятность того, что в магазине будет продана пара мужской обуви 44-го размера, равна 0,12; 45-го – 0,04; 46-го и большего – 0,01. Найти вероятность того, что будет продана пара мужской обуви не меньше 44-го размера.

2) При условиях задачи 1 найти вероятность того, что очередной будет продана пара обуви меньше 44-го размера.

3) В ящике находятся 5 резцов: два изношенных и три новых. Производится два последовательных извлечения резцов. Определить условную вероятность появления изношенного резца при втором извлечении при условии, что извлеченный в первый раз резец в ящик не возвращается.

4) В урне находятся 5 белых шаров, 4 черных и 3 синих. Каждое испытание состоит в том, что наудачу извлекают один шар, не возвращая его в урну. Найти вероятность того, что при первом испытании появится белый шар (событие A), при втором - черный (событие B) и при третьем – синий (событие C).

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение независимых событий.
2. Какие события называются попарно независимыми?

Практическая работа №42

Дискретная случайная величина, закон ее распределения

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- определение дискретной случайной величины;

уметь:

- строить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины;
- составлять закон распределения дискретной случайной величины.

Задания для самостоятельного решения:

1 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X*, заданной законом распределения:

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2) Стрелок делает по мишени три выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Построить ряд распределения числа попаданий.

2 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X*, заданной законом распределения:

X	10	15	20
p	0,1	0,7	0,2

2) Составить таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавшего на верхней грани игрального кубика при одном подбрасывании.

3 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X*, заданной законом распределения:

X	10	20	30	40
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2) Игральную кость бросают дважды. Случайная величина X – сумма очков при обоих подбрасываниях. Составить таблицу распределения вероятностей.

4 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X*, заданной законом распределения:

X	5	10	15	20
p	0,1	0,3	0,2	0,4

2) В коробке находятся 7 карандашей, из которых 4 – красные. Наудачу берут три карандаша. Какой закон распределения имеет случайная величина, означающая число извлеченных красных карандашей?

5 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X*, заданной законом распределения:

6 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X*, заданной законом распределения:

X	*2*	4	5	6
p	0,1	0,2	0,5	0,2

2) Составить таблицу распределения вероятностей случайного числа очков, выпавшего на верхней грани игрального кубика при одном подбрасывании.

X	1	2	3	4
p	0,2	0,4	0,1	0,3

2) Стрелок делает по мишени два выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Построить ряд распределения числа попаданий.

7 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X,* заданной законом распределения:

X	1	4	7	10
p	0,3	0,4	0,2	0,1

2) В коробке находятся 9 карандашей, из которых 4 – синие. Наудачу берут три карандаша. Какой закон распределения имеет случайная величина, означающая число извлеченных синих карандашей?

8 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X,* заданной законом распределения:

X	10	30	5
p	0,3	0,5	0,2

2) Игральную кость бросают трижды. Случайная величина X – сумма очков при трех подбрасываниях. Составить таблицу распределения вероятностей.

9 вариант

1) Построить многоугольник (полигон) распределения дискретной случайной величины *X,* заданной законом распределения:

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

2) Стрелок делает по мишени четыре выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,2. Построить ряд распределения числа попаданий.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение случайного события.
2. Что называется случайной величиной?
3. Поясните закон распределения дискретной случайной величины.

Практическая работа №43

Решение практических задач с применением вероятностных методов

Цель работы: *студент должен:*

знать:

- формулы для вычисления математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины;

уметь:

- вычислять математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины.

1 вариант

1) Монету подбрасывают 7 раз. Найти математическое ожидание, дисперсию числа появлений герба.

2) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

2 вариант

1) Игральную кость подбросили 5 раз. Найти математическое ожидание, дисперсию числа невыпадения единицы.

2) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	-2	-1	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

3 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	4	7	10	13
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

2) Монету подбрасывают 6 раз. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X – выпадения «решки».

4 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	2	3	4	5
p	0,15	0,17	0,35	0,21	0,12

2) Монету подбрасывают 5 раз. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X – выпадения герба.

5 вариант

6 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	10	30	40	60	70
p	0,3	0,13	0,45	0,1	0,02

3) Игральную кость подбросили 7 раз. Найти математическое ожидание, дисперсию числа невыпадения единицы.

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	1	5	10	15	20
p	0,1	0,11	0,2	0,22	0,37

3) Игральную кость подбросили 5 раз. Найти математическое ожидание, дисперсию числа невыпадения единицы.

7 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	10	20	30
p	0,12	0,375	0,5

2) Правильная треугольная пирамида имеет пронумерованные грани 1, 2, 3, 4. Запишите закон распределения для выпадения номера грани, на которой стоит пирамида.

8 вариант

1) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной таблицей распределения:

X	10	30	50
p	0,175	0,35	0,475

2) Игральный кубик имеет пронумерованные грани 1, 2, 3, 4, 5, 6. Запишите закон распределения для выпадения номера грани, на которой стоит кубик.

Контрольные вопросы:

1. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
2. Что называется дисперсией дискретной случайной величины?