

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

ОУД.04 МАТЕМАТИКА

Специальность:

44.02.01 Дошкольное образование

Квалификация выпускника: воспитатель детей дошкольного возраста с дополнительной подготовкой в области инклюзивного образования дошкольников
(углубленная подготовка)

ПРИНЯТО:
Предметной (цикловой) комиссией
общеобразовательных,
общегуманитарных, социально-
экономических, математических и
естественнонаучных дисциплин
колледжа

Протокол № 1
от «31» августа 2021 г.

Председатель предметной
(цикловой) комиссии


(подпись) Н.Х. Федорова
(ФИО)

Разработчик:
преподаватель ГЭК НовГУ


(подпись) Т.Н. Ефимова
(ФИО)

«31» августа 2021 г.

Содержание

Пояснительная записка.....	4
Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	8
Содержание практических занятий.....	19
Информационное обеспечение обучения.....	62
Лист внесения изменений в методические рекомендации по практическим занятиям	

Пояснительная записка

Методические рекомендации по практическим занятиям являющиеся частью учебно-методического комплекса по дисциплине ОУД.04 «Математика», составлены в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом по специальностям 40.02.01 Право и организация социального обеспечения, 44.02.01 Дошкольное образование;
2. Рабочей программой учебной дисциплины;
3. Локальными актами НовГУ.

Методические рекомендации включают 44 практических занятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины в объёме 88 часов.

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

• **личностных:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

• **метапредметных:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

– владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

– целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

- **предметных:**

– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

– владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

– сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

В результате выполнения самостоятельной работы обучающийся должен **знать/понимать:**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Критерии оценки.

Оценка “5” (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, в указанные сроки;

- задания решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объеме, в указанные сроки, но работа содержит незначительные поправки;

- задания решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся опiski, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- нарушены сроки, задание выполнено не в полном объёме;
- решение заданий содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- нарушены сроки, задание выполнено небрежно, не в полном объёме;
- решение заданий содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий математической статистики и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования.	2	1
Раздел 1 Развитие понятия о числе		6	
Тема 1.1 Действительные числа	Содержание учебного материала Целые и рациональные числа. Действительные числа.	2	1,2,3
	Практическое занятие № 1: Арифметические действия над числами. Вычисление приближенных значений величин, вычисление абсолютной и относительной погрешности.	2	
	Самостоятельная работа № 1: Вычисление приближенных значений с недостатком и избытком; вычисление абсолютной и относительной погрешности.	2	
Раздел 2. Функции, их свойства и графики		14	
Тема 2.1. Функции, их графики	Содержание учебного материала Функции. Область определения и множество значений. График функции, построение графиков функций, заданных различными способами.	2	1,3
	Самостоятельная работа № 2-3: Определение монотонности функции, области определения функции, чётности и нечётности функции.	4	
Тема 2.2. Основные свойства функций	Содержание учебного материала Свойства функции. Монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	2	1

Тема 2.3. Преобразования графиков	Практическое занятие № 2: Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	2	1,3
	Самостоятельная работа № 4-5: Оформление альбома “Свойства и графики элементарных функций. Простейшие преобразования графиков функций».	4	
Раздел 3. Корни, степени и логарифмы		38	
Тема 3.1. Корни и степени	Содержание учебного материала Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2	1,2,3
	Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительными показателями.	2	
	Практическое занятие № 3 Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений.	2	
	Практическое занятие № 4 Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.	2	
	Самостоятельная работа № 6-7: Преобразования выражений, содержащих корень n -й степени и степень. Решение показательных уравнений. Решение прикладных задач.	4	
	Самостоятельная работа № 8: Тождественные преобразования выражений, содержащих степени. Решение прикладных задач.	2	
Тема 3.2. Логарифм	Содержание учебного материала Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы.	2	1,2,3
	Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	2	
	Практическое занятие № 5: Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов.	2	
	Практическое занятие № 6: Логарифмирование и потенцирование. Решение логарифмических уравнений.	2	

	Приближенные вычисления и решение прикладных задач.		
	Самостоятельная работа № 9: Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Решение логарифмических уравнений	2	
	Самостоятельная работа № 10: Преобразования рациональных, иррациональных, степенных, показательных, к выражений.	2	
Тема 3.3. Преобразование выражений	Практическое занятие № 7: Преобразования алгебраических выражений. Преобразования рациональных, иррациональных, степенных, показательных, логарифмических выражений.	2	2
Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические функции	Содержание учебного материала Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.	2	1,2,3
	Практическое занятие № 8: Построение графика степенной функции; построение графика показательной функции; построение графика логарифмической функции. Преобразования графиков.	2	
	Самостоятельная работа № 11: Оформление альбома “Свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функций”.	2	
Тема 3.5. Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства	Практическое занятие № 9: Решение иррациональных уравнений; решение показательных уравнений и неравенств; решение логарифмических уравнений и неравенств.	2	2,3
	Самостоятельная работа № 12: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	2	
Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве		20	1,2,3
Тема 4.1. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	Содержание учебного материала Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них.	2	
	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование. Изобра-	2	

	жение пространственных фигур.		
	Практическое занятие № 10: Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве, угол между прямыми, на применение признаков параллельности прямой и плоскости.	2	
	Практическое занятие № 11: Решение задач на взаимное расположение прямых и плоскостей. Решение задач на применение признака параллельности плоскостей	2	
	Самостоятельная работа № 13: Подготовка реферата на тему: «Геометрия у древних египтян».	2	
Тема 4.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	Содержание учебного материала Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	2	1,2,3
	Теорема о трёх перпендикулярах. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.	2	
	Практическое занятие № 12: Решение задач на признак перпендикулярности прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью, перпендикуляр и наклонную	2	
	Практическое занятие № 13: Решение задач на теорему о трех перпендикулярах, на признак и свойства перпендикулярных плоскостей, на нахождение угла между прямой и плоскостью, расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости расстояния между плоскостями.	2	
	Самостоятельная работа № 14: Выполнение самостоятельной работы на нахождение угла между прямой и плоскостью, расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояния между плоскостями.	2	
Раздел 5. Основы тригонометрии		34	1,2,3
Тема 5.1. Основные понятия	Содержание учебного материала Радиианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс, котангенс.	2	
	Практическое занятие № 14: Радиианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Реше-	2	

	ние упражнений на применение основных тригонометрических тождеств, вычисление значений тригонометрических выражений, на тождественные преобразования простейших тригонометрических выражений.		
	Практическое занятие № 15: Тождественные преобразования простейших тригонометрических выражений	2	
	Самостоятельная работа №15: Подготовка доклада по теме: «История числа π ».	2	
Тема 5.2. Основные тригонометрические тождества	Содержание учебного материала Формулы приведения. Формулы сложения.	2	1,2,3
	Практическое занятие № 16: Решение упражнений на применение основных тригонометрических тождеств, формул приведения, формул сложения	2	
	Самостоятельная работа №16: Преобразование тригонометрических выражений.	2	
Тема 5.3. Формулы двойного и половинного угла	Содержание учебного материала Формулы двойного, половинного угла.	1	1,2,3
	Практическое занятие № 17: Решение упражнений на применение формул двойного и половинного аргумента.	2	
	Самостоятельная работа №19: Решение упражнений на применение формул двойного и половинного аргумента.	2	
Тема 5.4. Преобразования простейших тригонометрических выражений	Содержание учебного материала Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	1	1,2
	Практическое занятие № 18: Решение упражнений на применение формул суммы и разности синусов (косинусов).	2	
Тема 5.5. Тригонометрические функции	Содержание учебного материала Тригонометрические функции $y = \sin x$ и $y = \cos x$, их свойства и графики. Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Преобразования графиков.	2	1,3
	Самостоятельная работа № 18: Оформление альбома “Свойства и графики тригонометрических функций”.	2	

Тема 5.6. Тригонометрические уравнения	Содержание учебного материала Обратные тригонометрические функции. Гармонические колебания. Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений и их систем.	2	1,2,3
	Практическое занятие № 19: Решение упражнений на нахождение обратных тригонометрических функций: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Решение простейших тригонометрических уравнений. Прикладные задачи.	2	
	Практическое занятие № 20: Решение тригонометрических уравнений.	2	
	Самостоятельная работа № 19: Выполнение домашней контрольной работы.	2	
Раздел 6. Начала математического анализа		40	2
Тема 6.1. Последовательности	Практическое занятие № 21: Способы задания и свойства числовой последовательности, вычисление членов числовой последовательности, вычисление предела последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	2	
Тема 6.2. Производная	Содержание учебного материала Понятие о производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	2	1,2,3
	Содержание учебного материала Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.	2	
	Практическое занятие №22: Составление уравнений касательных к графику функции в заданных точках; нахождение скорости и ускорения в заданный момент времени.	2	
	Практическое занятие №23: Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Решение упражнений на нахождение производной, применяя правила дифференцирования. Решение упражнений на нахождение производной сложной функции.	2	
	Самостоятельная работа № 20-22: Нахождение производных функций разными способами; составление уравнений касательных к графику функции в заданных точках; нахождение скорости и ускорения в заданный момент времени.	6	

Тема 6.3. Применение производной к исследованию функций и построению графиков	Содержание учебного материала Признаки возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	2	1,2,3
	Содержание учебного материала Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	2	
	Практическое занятие № 24: Решение упражнений на исследование функции на монотонность и экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значения и экстремальных значений функции.	2	
	Практическое занятие № 25: Решение упражнений на построение графиков многочленов с использованием производной.	2	
	Самостоятельная работа № 23-24: Нахождение промежутков монотонности функций, нахождение экстремумов функций; исследование функций и построение графика.	4	
Тема 6.4. Первообразная и интеграл	Содержание учебного материала Первообразная и интеграл. Основное свойство первообразной. Правила нахождения первообразных.	2	1,2,3
	Практическое занятие № 26: Решение упражнений на нахождение первообразных элементарных функций.	2	
	Содержание учебного материала Понятие криволинейной трапеции. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	2	
	Практическое занятие № 27: Решение упражнений на вычисление площади криволинейной трапеции с использованием формулы Ньютона – Лейбница. Применения интеграла к вычислению физических величин и площадей.	2	
	Самостоятельная работа № 25-26: Нахождение первообразных функций; вычисление площадей криволинейных трапеций; вычисление площадей фигур.	4	
Раздел 7. Многогранники		16	

Тема 7.1. Призма	Содержание учебного материала Многогранник, его вершины, рёбра, грани. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Представление о правильных многогранниках .	2	1,2,3
	Практическое занятие № 28: Решение задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в призмах и параллелепипеде.	2	
	Самостоятельная работа № 27-28: Решение задач по теме призма, параллелепипед.	4	
Тема 7.2. Пирамида	Содержание учебного материала Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.	2	1,2,3
	Практическое занятие № 29: Решение задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в пирамиде.	2	
	Самостоятельная работа № 29-30: Развертки многогранников. Изготовление моделей многогранников.	4	
Раздел 8. Тела и поверхности вращения		8	1
Тема 8.1. Цилиндр	Содержание учебного материала Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Сечения цилиндра.	1	
Тема 8.2. Конус	Содержание учебного материала Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Усеченный конус. Сечения конуса.	1	
	Практическое занятие № 30: Решение задач на нахождение геометрических величин (радиуса, образующей, высоты, площади основания) в цилиндре и конусе.	2	1,2
Тема 8.3. Шар и сфера	Содержание учебного материала Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.	1	1,3
	Самостоятельная работа № 31: Составление кроссворда.	3	
Раздел 9. Измерения в геометрии		13	

Тема 9.1. Объёмы и площади поверхностей тел	Содержание учебного материала Объём и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара.	2	1,2
	Практическое занятие № 31: Решение задач на нахождение объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.	2	
	Содержание учебного материала Формулы площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра и конуса. Формула площади сферы.	2	
	Практическое занятие № 32: Решение задач на нахождение площадей поверхностей цилиндра, конуса, шара.	2	
Тема 9.2. Подобие тел	Практическое занятие № 33: Нахождение отношений площадей поверхностей и объемов подобных тел.	1	2,3
	Самостоятельная работа № 32: Подготовка реферата по теме «Преобразования в геометрии».	4	
Раздел 10. Уравнения и неравенства		8	
Тема 10.1. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы	Содержание учебного материала Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	-	1,2
	Практическое занятие № 34: Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений;	2	
	Практическое занятие № 35: Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических систем уравнений.	2	
Тема 10.2. Рациональные, иррациональные, показательные неравенства	Практическое занятие № 36: Рациональные, иррациональные, показательные неравенства. Основные приемы их решения. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических неравенств.	2	2,3
	Самостоятельная работа № 33: Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических	2	

	неравенств.		
Раздел 11. Координаты и векторы		10	
Тема 11.1. Координаты в пространстве	Содержание учебного материала Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.	2	1,2
	Практическое занятие № 37: Решение задач на вычисление расстояния между двумя точками, заданными своими координатами; вычисление координаты середины отрезка.	2	
Тема 11.2. Векторы в пространстве	Содержание учебного материала Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Действия над векторами. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось.	2	1,2,3
	Практическое занятие № 38: Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Решение задач на действия над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); на разложение вектора на составляющие; на вычисление угла между векторами, длину вектора.	2	
	Самостоятельная работа № 34: Вычисление координат вектора; выполнение действий над векторами; вычисление угла между векторами.	2	
Раздел 12. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей		17	
Тема 12.1. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2	1,2
	Практическое занятие № 39 Решение задач на перебор вариантов. Выполнение упражнений на применение формул числа перестановок, сочетаний, размещений.	2	
	Практическое занятие № 40 Решение прикладных задач	2	
	Практическое занятие № 41: Решение задач на формулу бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффи-	2	

	циентов.		
Тема 12.2. Элементы теории вероятностей	Содержание учебного материала Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2	1,2,3
	Практическое занятие № 42: Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи.	2	
	Самостоятельная работа № 35: История развития комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики, их роль в различных видах человеческой деятельности.	2	
Тема 12.3. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Понятие о задачах математической статистики.	1	1,2
	Практическое занятие № 43: Представление числовых данных (таблицы, диаграммы, графики). Прикладные задачи. Решение практических задач с применением вероятностных методов	2	
Раздел 13. Итоговое повторение		6	2,3
	Практическое занятие № 44: Решение иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств; исследование функции с помощью производной и построение графика; вычисление площади фигуры с помощью интеграла.	2	
	Самостоятельная работа № 36-37: Повторение основных теоретических положений по всем темам.	4	
Всего		232	

Содержание практических занятий

Раздел 1. Развитие понятия о числе

Тема 1.2. Приближенные вычисления

Практическое занятие №1:

Арифметические действия над числами. Вычисление приближенных значений величин, вычисление абсолютной и относительной погрешности.

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о числовых множествах, развитии понятия числа;
- продолжить формирование умений по нахождению приближенных значений величин и погрешности вычислений.

В результате изучения темы **студент должен**

Иметь представление о

- натуральных, целых, рациональных, действительных числах, комплексных числах;
- развитии понятия о числе.

Уметь:

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения, выполнять арифметические действия над комплексными числами.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Приближенные вычисления. Приближенные значения с недостатком и избытком. Абсолютная и относительная погрешности.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какие числовые множества вы знаете? Напишите их обозначения и приведите примеры чисел, содержащихся в этих множествах.
2. Какие числа называются рациональными? В виде каких дробей представимы? Привести примеры.
3. Из каких чисел состоит множество действительных чисел?
4. Запишите десятичные приближения чисел $5,2764\dots$; $-3,1891\dots$ с недостатком и с избытком до $0,1$; $0,01$; $0,001$.

2. Выполните задания:

1. Стр.7 -41, №№ 1.14 – 1.18, 2.1 – 2.3, 2.5 – 2.6. Дадаян А.А.

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

Раздел 2. Функции, их свойства и графики

Тема 2.3 Преобразование графиков

Практическое занятие № 2

Построение графиков функций с помощью простейших преобразований.

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о числовых функциях, простейших преобразованиях графиков функций;
- продолжить формирование умений по определению значений функции по значению аргумента, нахождению области определения функции, построению графиков функций, применению геометрических преобразований при построении графиков.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение числовой функции, способы её задания;
- простейшие преобразования графиков функций.

Должны уметь:

- находить область определения функции;
- определять значение функции по значению аргумента;
- строить графики изученных функций;
- применять геометрические преобразования (сдвиг и симметрию) при изучении графиков.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал, карандаши, линейки.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется числовой функцией, её областью определения и областью значений? Приведите примеры числовых функций.

2. Назовите способы задания функций.

3. Какие простейшие преобразования графиков функций вы знаете?

4. Как построить графики функций $f(kx+b)$, $f(x)+b$, $kf(x)$, $f(kx)$, $|f(x)|$, $f(|x|)$

2. Прочитайте п.3, стр. 21 – 27. (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.– М.: Просвещение, 2011.– 384 с.).

3. Выполните задания : №№ 40 – 49(а,б).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авто-

риз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

Тема 3.1. Корни и степени

Практическое занятие № 3

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Решение иррациональных уравнений

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о корне n -степени, степеней с рациональными показателями
- продолжить формирование умений по вычислению и сравнению корней, решению иррациональных уравнений;
- продолжить формирование умений по преобразованию выражений, содержащих степени, выполнению действий со степенями.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение корня n -степени; степени с рациональным показателем;
- свойства корня n -степени; степени с рациональным показателем;

Должны уметь:

- вычислению и сравнению корней, решению иррациональных уравнений;
- выполнять расчеты с радикалами;
- решать иррациональные уравнения;
- находить значения степеней с рациональными показателями.
- сравнивать степени. Преобразовывать выражений, содержащие степени.
- решать показательные уравнения.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение корня n -й степени из числа.
2. Что такое арифметический корень n -й степени?
3. Перечислите основные свойства арифметических корней.

2. Выполните задания

Стр. 221, №№ 381, 382 (устно), 383 – 387 (а, б), 389–400 (а, б)

(Алгебра и начала математического анализа. 10–11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.).

3. Решите самостоятельно:

1. Упростить иррациональные выражения: а) $\sqrt{(-22)^2}$; б) $\sqrt[3]{(-3)^3}$; в) $\sqrt{2^6 \cdot 5^4}$;

$$\begin{aligned} & \text{г) } \sqrt{\frac{4}{49} \cdot \frac{16}{9}}; \quad \text{д) } \sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{8}; \quad \text{е) } \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{2}}; \quad \text{ж) } 2\sqrt{5} - 2\sqrt{45} + 2\sqrt{20}; \quad \text{з) } \\ & (\sqrt{10} - 1) \cdot (\sqrt{10} + 1); \\ & \text{и) } \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7} + \sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7} - \sqrt{3}}; \quad \text{к) } \sqrt[3]{\sqrt{52} - 5} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{52} + 5}; \quad \text{л) } \left(\sqrt{6 - \sqrt{11}} + \sqrt{6 + \sqrt{11}} \right)^2. \end{aligned}$$

2. Упростить выражения и вычислить их значения при заданных значениях параметров:

$$\frac{\sqrt{(b+2)^2 - 8b}}{\sqrt{b} - \frac{2}{\sqrt{b}}} \text{ при } b = 0,0025.$$

3. Упростить алгебраические выражения: а) $\left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) : (a - b) + \frac{2\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}};$

б) $\left(\frac{3}{\sqrt{1+a}} + \sqrt{1-a} \right) : \left(\frac{3}{\sqrt{1-a^2}} + 1 \right).$

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

Тема 3.1. Корни и степени

Практическое занятие № 4

Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о корне n-степени, степеней с рациональными показателями
- продолжить формирование умений по вычислению и сравнению корней, решению иррациональных уравнений;
- продолжить формирование умений по преобразованию выражений, содержащих степени, выполнению действий со степенями.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение корня n-степени; степени с рациональным показателем;
- свойства корня n-степени; степени с рациональным показателем;

Должны уметь:

- вычислению и сравнению корней, решению иррациональных уравнений;

- выполнять расчеты с радикалами;
- решать иррациональные уравнения;
- находить значения степеней с рациональными показателями.
- сравнивать степени. Преобразовывать выражений, содержащие степени.
- решать показательные уравнения.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительными показателями.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение степени с рациональным показателем.

2. Перечислите основные свойства степени с рациональным показателем.

2. Выполните задания на стр. 221, №№ 428 – 434(а,б), 436-438(а,б).

(Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.).

3. Упростите выражения:

а) $81^{\frac{3}{4}}$; б) $2 \cdot 25^{-\frac{1}{2}}$; в) $2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{-\frac{4}{3}}$; г) $(3^{-2})^3$; д) $2^2 \cdot 5^2$; е) $(10^3)^4 \cdot 10^{-12}$; ж) $16^2 \cdot 2^{-6}$; з)

$$\frac{0,001}{10^{-5}}.$$

4. Упростите выражения и вычислите их значения при заданных значениях параметров:

а) $\frac{m^{-2}n^{-1} - m^{-1}n^{-2}}{m^{-2} - n^{-2}} - \frac{1}{m}(mn^{-1} + 2 + m^{-1}n)^{-1}$ при $m = 0,003; n = 0,007$;

б) $\frac{a^{\frac{3}{2}} + b^{\frac{3}{2}}}{(a^2 - ab)^{\frac{2}{3}}} : \frac{a^{\frac{2}{3}} \sqrt[3]{a-b}}{a\sqrt{a-b}\sqrt{b}}$ при $a = 1,2; b = 0,6$.

5. Упростите алгебраические выражения:

а) $\frac{y^{\frac{1}{2}}z^{\frac{1}{2}} - z}{y^{\frac{2}{3}} - z} + \frac{y}{y + y^{\frac{2}{3}}z^{\frac{1}{2}}}$;

6. Выполните действия:

а) $2^{\sqrt{3}} \cdot 2^{2-\sqrt{3}}$; б) $2^{1+\sqrt{3}} : 2^{\sqrt{3}}$; в) $(2^{\sqrt{2}})^{\sqrt{18}}$; г) $6^{\sqrt{5}} \cdot 6^{3-\sqrt{5}} - 5^{3+\sqrt{5}} : 5^{\sqrt{5}} + (2^{\sqrt{3}})^{\sqrt{3}}$; д) $8^{\sqrt{5}} : 4^{\sqrt{5}}$.

7. Вычислите:

а) $2^{(\sqrt{2}+1)^2} : 2^{2\sqrt{2}}$; б) $\left((\sqrt{6})^{\sqrt{2}}\right)^{\sqrt{2}}$; в) $3^{(\sqrt{3}-1)^2} : \left(\frac{1}{3}\right)^{2\sqrt{3}}$; г) $\left((\sqrt{2})^{\sqrt{6}}\right)^{\sqrt{6}}$.

4. Выполните самостоятельно

1. Выполните арифметические действия:

а) $\frac{3^{-1} - \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}}{2 - \left(\frac{3}{4}\right)^2} \cdot \left(5^0 - \frac{1}{6}\right)^{-1} + 2 \cdot 10^{-1}$; б) $\left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} + 810000^{0,25} - \left(7\frac{19}{32}\right)^{\frac{1}{5}} + (0,63)^0$;

$$в) (1,5)^3 \cdot (2,25)^{-1,5} \cdot (0,75)^{-1} \cdot \left[\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} + \left(-\frac{1}{2}\right)^{-1} - \left(2\frac{3}{7}\right)^0 \right].$$

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

Тема 3.2. Логарифм

Практическое занятие № 5

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов.

Практическое занятие № 6

Логарифмирование и потенцирование. Решение логарифмических уравнений. Приближенные вычисления и решение прикладных задач.

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний логарифме числа;
- продолжить формирование умений по вычислению логарифмов;
- продолжить формирование умений по преобразованию выражений, содержащих логарифмы.

В результате изучения темы

Должны знать:

- определение логарифма числа;
- определение десятичного и натурального логарифма;
- основное логарифмическое тождество;
- основные свойства логарифмов;
- формулу перехода от одного основания к другому.

Должны уметь:

- преобразовывать и вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;
- логарифмировать и потенцировать выражения.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение логарифма числа.
2. Запишите основное логарифмическое тождество.
3. Перечислите основные свойства логарифмов.
4. Какие действия называются логарифмированием и потенцированием?

1. Выполните задания на стр. 221, №№ 476 – 491(а,б), 495,496.

(Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.)

2. Выполните самостоятельно:

1) Найдите значения выражений:

а) $\log_4 \log_3 \sqrt{81}$; б) $\log_{\sqrt{3}} \log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{125}$; в) $\log_9^3 \log_2 8$; г) $\log_{\frac{8}{27}} \log_{25} 125$; д)

$\log_2 \log_{\sqrt{7}} 49$.

2) Найдите значения выражений:

а) $49^{\frac{1}{2\log_9 7}}$; б) $81^{\frac{1}{\log_5 9}}$; в) $\log_3[(\log_2 5)(\log_5 8)]$; г) $0,25(1 + 4^{\log_2 5})^{\log_{25} 4}$; д)

$81^{\log_9 2 - 0,25\log_3 2}$.

3) Найдите значения выражений:

а) $\frac{2}{5}(\log_3 81 + 16^{\log_2 3})^{\log_5 25}$; б) $10^{3-\lg 4} - 49^{\log_7 15}$; в) $3^{2-\log_3 5} + \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 5}$; г) $9^{3-\log_3 54} + 7^{-\log_7 2}$.

4) Найдите значения выражений:

а) $\frac{\log_2^2 14 + (\log_2 14)(\log_2 7) - 2\log_2^2 7}{\log_2 14 + 2\log_2 7}$; б) $\frac{2\log_3 12 - 4\log_3^2 2 + \log_3^2 12 + 4\log_3 2}{3\log_3 12 + 6\log_3 2}$;

5) Вычислить $\log_{ab} \frac{\sqrt{b}}{a} + \log_{\sqrt{ab}} b + \log_a \sqrt[3]{b}$, если известно, что $\log_a b = 2$.

6) Вычислить $\log_{a\sqrt{b}} \frac{\sqrt{b}}{a^2} + \log_{b\sqrt{a}}(a\sqrt{b}) + \frac{1}{4}\log_{\sqrt[3]{a}} \sqrt[5]{a}$, если известно, что $\log_a b = \frac{1}{2}$.

7) Выполнить логарифмирование по основанию 10: $\frac{\sqrt{b}}{a}$; $(a\sqrt{b})$

8) Объясните, на основании какого свойства логарифмической функции можно утверждать, что:

а) $\log_2 5 > 0$; б) $\log_{\frac{1}{2}} 5 < 0$; в) $\ln 3 > 0$; г) $\ln \frac{1}{2} < 0$; д) $\log_3 7 > \log_3 5$; е) $\log_{0,3} 7 < \log_{0,3} 5$.

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

Тема 3.3. Преобразование выражений

Практическое занятие № 7

Преобразования алгебраических выражений. Преобразования рациональных, иррациональных, степенных, показательных, логарифмических выражений.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение логарифма числа; степени с рациональным показателем, корня n -степени
- определение десятичного и натурального логарифма;
- основное логарифмическое тождество;
- основные свойства логарифмов;
- свойства корня n -степени; степени с рациональным показателем

Должны уметь:

- преобразовывать и вычислять значения логарифмических рациональных, иррациональных, степенных, показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Преобразования алгебраических выражений. Преобразования рациональных, иррациональных, степенных, показательных, логарифмических выражений.

Методические указания

1. Выполните задания:

1. Упростить выражения и вычислить их значения при заданных значениях параметров:

а) $\frac{\sqrt{(b+2)^2 - 8b}}{\sqrt{b} - \frac{2}{\sqrt{b}}}$ при $b = 0,0025$

2. Упростить: $\left(\frac{12}{\sqrt{5}-1} - \frac{71}{3+4\sqrt{5}}\right) \cdot \left(\frac{8}{\sqrt{5}-1} + \frac{11}{4+\sqrt{5}}\right)$

3. Упростить алгебраические выражения:

а) $\left(\frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab}\right) : (a-b) + \frac{2\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}};$ б) $\left(\frac{3}{\sqrt{1+a}} + \sqrt{1-a}\right) : \left(\frac{3}{\sqrt{1-a^2}} + 1\right);$

в) $\frac{\sqrt{x} + 1}{x\sqrt{x} + x + \sqrt{x}} : \frac{1}{x^2 - \sqrt{x}}.$

4. Упростите выражения и вычислите их значения при заданных значениях параметров:

а) $\frac{m^{-2}n^{-1} - m^{-1}n^{-2}}{m^{-2} - n^{-2}} - \frac{1}{m}(mn^{-1} + 2 + m^{-1}n)^{-1}$ при $m = 0,003; n = 0,007;$

5. Упростите алгебраические выражения:

а) $\frac{y^{\frac{1}{2}}z^{\frac{1}{2}} - z}{y^{\frac{2}{3}} - z} + \frac{y}{y + y^{\frac{2}{3}}z^{\frac{1}{2}}};$

б) $\frac{a^2 + 1}{a\sqrt{\left(\frac{a^2 - 1}{2a}\right)^2} + 1}$ при $a < 0.$

$$\text{в)} \frac{(a^{2\sqrt{3}} - 1)(a^{2\sqrt{3}} + a^{\sqrt{3}} + a^{3\sqrt{3}})}{a^{4\sqrt{3}} - a^{\sqrt{3}}}; \quad \text{г)} \frac{a^{\sqrt{5}} - b^{\sqrt{7}}}{a^{\frac{2\sqrt{5}}{3}} + a^{\frac{\sqrt{5}}{3}} b^{\frac{\sqrt{7}}{3}} + b^{\frac{2\sqrt{7}}{3}}}; \quad \text{д)}$$

$$\sqrt{(x^\pi + y^\pi) - \left(4^{\frac{1}{\pi}} xy\right)^\pi}.$$

6. Найдите значения выражений:

$$\text{а)} \frac{2}{5}(\log_3 81 + 16^{\log_2 3})^{\log_5 25}; \quad \text{б)} 10^{3-\lg 4} - 49^{\log_7 15}; \quad \text{в)} 3^{2-\log_3 5} + \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 5}; \quad \text{г)} 9^{3-\log_3 54} + 7^{-\log_7 2}.$$

7. Вычислить $\log_{ab} \frac{\sqrt{b}}{a} + \log_{\sqrt{ab}} b + \log_a \sqrt[3]{b}$, если известно, что $\log_a b = 2$.

8. Вычислить $\log_{a\sqrt{b}} \frac{\sqrt{b}}{a^2} + \log_{b\sqrt{a}}(a\sqrt{b}) + \frac{1}{4} \log_{\sqrt[3]{a}} \sqrt[5]{a}$, если известно, что $\log_a b = \frac{1}{2}$.

9. Используя свойства логарифмической функции, сравните числа:

$$\text{а)} \log_3 4 \text{ и } \log_3 6; \quad \text{б)} \log_{\frac{1}{3}} 7 \text{ и } \log_{\frac{1}{3}} 9; \quad \text{в)} \log_6 5 \text{ и } \log_8 5; \quad \text{г)} \log_{\frac{1}{2}} 3 \text{ и } \log_{\frac{1}{4}} 3.$$

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

Тема 3.4. Степенная, показательная и логарифмическая функции

Практическое занятие № 8

Построение графика степенной функции;

Построение графика показательной функции;

Построение графика логарифмической функции. Преобразования графиков

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о свойствах и графиках показательной и логарифмической функций;
- формирование умений по построению графиков показательной и логарифмической функций, преобразованию этих графиков путём сдвига и симметрии.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определения, свойства и графики показательной и логарифмической функций;
- определение логарифма числа;

- определение десятичного и натурального логарифма;
- основное логарифмическое тождество;
- основные свойства логарифмов.

Должны уметь:

- строить графики показательных, логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;
- преобразовывать графики показательной и логарифмической функций путём сдвига и симметрии;
- преобразовывать и вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы:

1. Приведите примеры степенных функций. Какими основными свойствами они обладают?

2. Дайте определение показательной функции и перечислите её основные свойства.

3. Дайте определение логарифмической функции и перечислите её основные свойства.

4. Как построить графики функций $y = \log(x+2)$, $y = 4^x - 3$, $y = (x+1)^{\frac{1}{2}}$

2. Выполните задания.

1) Постройте график функции $y = 3^x$. С помощью графика найдите:

а) значения аргументов, при которых значения функции равны 0,5; 1; 3,7; ,

б) решения неравенств $3^x < 1$ и $3^x > 3$.

2) Постройте график функции $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$. С помощью построенного графика найдите:

а) значения аргументов, при которых значения функции равны 0,5; 1; 3,7;

б) решения неравенств $\left(\frac{1}{3}\right)^x < 1$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^x > 3$.

3) В одной системе координат постройте графики функций $y = 3^x$, $y = 2^x$, $y = \left(\frac{3}{2}\right)^x$.

Как изменяются графики с уменьшением основания?

4) Опишите: а) общие свойства функций $y = 2^x$ и $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$; б) различные свойства

функций $y = 2^x$ и $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$.

5) Пользуясь свойствами показательной функции, сравните числа:

а) $\left(\frac{5}{7}\right)^{0,8}$ и 1; б) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-\frac{1}{2}}$ и 1; в) $\left(\frac{4}{5}\right)^3$ и $\left(\frac{4}{5}\right)^5$; г) $(0,4)^{-2}$ и $(0,4)^3$; д) $(2,56)^0$ и $(0,312)^0$;

е) $(1,7)^{-3}$ и $(1,7)^{-2}$; ж) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2,7}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{5,2}$; з) $\left(\frac{8}{5}\right)^{-3}$ и $\left(\frac{8}{5}\right)^{\frac{1}{2}}$; и) $(0,2)^{-6,5}$ и $5^{5,6}$; к) $3^{-1,2}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{2,8}$.

б) Сравните числа α и β , если :

а) $1,34^\alpha < 1,34^\beta$; б) $\sqrt{0,364^\alpha} < \sqrt{0,364^\beta}$; в) $\sqrt[20]{1,6^\alpha} < \sqrt[20]{1,6^\beta}$.

7) Сравните с единицей число α , если $\alpha^{0,4} < \alpha^{0,5}$.

8) Сравните числа: а) $\pi^{1,5}$ и $3,14^{1,5}$; б) $e^{-0,8}$ и $2,72^{-0,8}$.

9) Существует ли у функции $y = \left(\frac{1}{5}\right)^x$: а) наибольшее значение; б) наименьшее значение?

10) Найдите области определения функций:

а) $y = \log_a(x+1)$; б) $y = \log_a(x-1)$; в) $y = \log_a(-2x)$; г) $y = \log_a x^2$; д) $y = \log_a(4-x^2)$;

е) $y = \log_a(3x^2+1)$; ж) $y = \log_a \sqrt{x+1}$; з) $y = \log_{0,3}(5x-x^2-6)$.

11) Исходя из графика функции $y = 10^x$, постройте график функции:

а) $y = 10^x + 2$; б) $y = 10^x - 2$; в) $y = 10^{x-1}$; г) $y = 10^{x+2}$; д) $y = -10^x$; е) $y = 10^{|x|}$.

12) Постройте график функции $y = \log_{\frac{1}{2}} x$. Найдите по графику значения функции при следующих значениях аргумента: $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; 1; 2; 4.

13) Решите неравенства:

а) $\log_\pi 3 < \log_\pi x$; б) $\log_{0,8} 5 > \log_{0,8} x$.

б) Установите знак выражения:

а) $\log_{0,8} 4 \cdot \log_{\frac{1}{2}} 5$; б) $\log_3 10 - 2$; в) $\log_{0,2} 18 - \log_{0,2} 17$.

14) Постройте графики функций:

а) $y = \log_3 x + 1$; б) $y = \log_3 x - 1$; в) $y = \log_3(x+1)$; г) $y = \log_3(x-1)$.

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 3. Корни, степени и логарифмы

Тема 3.5. Иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Практическое занятие № 9

Решение иррациональных уравнений;
решение показательных уравнений и неравенств;
решение логарифмических уравнений и неравенств.

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об иррациональных уравнениях, неравенствах;

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определения, свойства и графики показательной и логарифмической функций;
- определение логарифма числа;
- определение десятичного и натурального логарифма;
- основное логарифмическое тождество;
- основные свойства логарифмов.

Должны уметь:

- строить графики показательных, логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;
- преобразовывать графики показательной и логарифмической функций путём сдвига и симметрии;
- преобразовывать и вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Решение иррациональных уравнений; решение показательных уравнений и неравенств; решение логарифмических уравнений и неравенств.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение уравнения. Что значит решить уравнение?
2. Какие уравнения называются равносильными?
3. Расскажите о правилах преобразований уравнений. Какие из них допустимы?
4. В каких случаях при решении уравнений возможно появление посторонних корней? Приведите примеры.
5. В каких случаях при решении уравнений возможна потеря корней? Приведите примеры.
6. Всегда ли при решении уравнений обязательна проверка его корней?
7. Покажите на примере, что приведение подобных членов не всегда приводит к уравнению, равносильному данному.
8. Какие уравнения называют иррациональными?
9. Расскажите план решения иррационального уравнения.
10. Приведите примеры показательных уравнений, имеющих только: а) одно решение; б) два решения. Приведите пример показательного уравнения, не имеющего решения.
11. Какое уравнение называется логарифмическим? Приведите примеры логарифмических уравнений.
12. Укажите все корни уравнения $\log_a x = b$ ($a > 0, a \neq 1$).
13. Почему при решении логарифмических уравнений потенцированием возможно появление посторонних корней?

14. Назовите способы решения логарифмических уравнений

15. Расскажите об известных вам способах решения показательных уравнений и покажите их применение на примерах.

16. Найдите корни уравнения $a^x = a^c$ ($a > 0, a \neq 1$).

2. Выполните самостоятельно задания:

1) $\sqrt{x+1} = 8 - \sqrt{3x+1}$.

2) $\sqrt{17+x} - \sqrt{17-x} = 2$

3) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{3x-5} = 2$

4) $\sqrt{3x+7} - \sqrt{x+1} = 2$.

5) $\sqrt{25-x} = 2 - \sqrt{9+x}$.

6) $\sqrt{x^2+1} + \sqrt{x^2-2x+3} = 3$.

7) $\sqrt{x^2+x-5} + \sqrt{x^2+8x-4} = 5$.

8) $\sqrt{x^2+x+1} = \sqrt{x^2-x+1} + 1$.

9) $(x^2-4)\sqrt{x+1} = 0$.

10) $\sqrt{x+7} - x + 3 = 0$

11) $\sqrt{4x+2} + \sqrt{4x-2} = 4$

12) $\sqrt{4-x} + \sqrt{5+x} = 3$.

3. Выполните задания.

Решите уравнения:

1) $\sqrt{3^x} \cdot \sqrt{5^x} = 225$.

2) $2^{3x} \cdot 5^x = 1600$.

3) $9^{3-5x} \cdot 7^{5x-3} = 1$.

4) $3^{2x-1} \cdot 5^{3x+2} = \frac{9}{5} \cdot 5^{2x} \cdot 3^{3x}$.

5) $3 \cdot 4^x + \frac{1}{3} \cdot 9^{x+2} = 6 \cdot 4^{x+1} - \frac{1}{2} \cdot 9^{x+1}$.

6) $4 \cdot 3^{x+2} + 5 \cdot 3^x - 7 \cdot 3^{x+1} = 40$.

7) $16^{\frac{x+5}{x-7}} = 512 \cdot 64^{\frac{x+17}{x-3}}$.

8) $3^{x-1} + 5^{x-1} = 34$

9) $3\sqrt[3]{81} - 10\sqrt[3]{9} + 3 = 0$

10) $2^{x+1} + 3 \cdot 2^{x-3} = 76$.

11) $10^{\frac{2}{x}} + 25^{\frac{1}{x}} = 4,25 \cdot 50^{\frac{1}{x}}$.

4. Выполните самостоятельно: стр. 223, № 466-467, 472.

(Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.).

5. Выполните задания.

Решите уравнения:

1) $\log_5(2 + \log_3(3+x)) = 0$.

2) $\lg(5-x) - \frac{1}{3} \lg(35-x^3) = 0$.

3) $\log_3(3^x - 8) = 2 - x$.

4) $\log_{\sqrt{5}}(4^x - 6) - \log_{\sqrt{5}}(2^x - 2) = 2$.

5) $\lg(3x^2 + 12x + 19) - \lg(3x + 4) = 1$.

6) $x^{2+\log_3 x} = 3^8$.

7) $\lg^3 x - \lg^2 x - 6 \lg x = 0$.

8) $9x^{\lg x} + 91x^{-\lg x} = 60$.

9) $x^{(21\lg^3 x - 1,5 \lg x)} = \sqrt{10}$.

10) $4 - \lg x = 3\sqrt{\lg x}$.

11) $3^x = 10 - \log_2 x$

12) $\log_3(3^x - 1) \log_3(3^{x+1} - 3) = 6$.

13) $15^{\log_5 3} x^{\log_3 9x+1} = 1$.

14) $3x^2 - 2x^3 = \log_2(x^2 + 1) - \log_2 x$

15) $\lg(x(x+9)) + \lg \frac{x+9}{x} = 0$.

16) $2\log_3(x-2) + \log_3(x-4)^2 = 0$.

6. Выполните самостоятельно: стр. 235, № 516-517, 525. (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисич-

кин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве

Тема 4.1. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве

Практическое занятие № 10:

Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве, угол между прямыми, на применение признаков параллельности прямой и плоскости.

Практическое занятие № 11:

Решение задач на взаимное расположение прямых и плоскостей. Решение задач на применение признака параллельности плоскостей

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об основных понятиях стереометрии, аксиомах стереометрии и следствиях из них, взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве с точки зрения отношения параллельности;
- формирование умений по описанию взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве с точки зрения отношения параллельности, применению основных теорем о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- символы, принятые в стереометрии;
- основные понятия стереометрии;
- аксиомы стереометрии и следствия из них;
- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.

Должны уметь:

- по словесному описанию взаимного расположения точек, прямых и плоскостей выполнять рисунки и записывать его с помощью символов;
- читать символические записи и по ним выполнять рисунки;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- применять основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей к вычислению расстояний в пространстве.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии и простейшие следствия из них. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы:

1. Что изучает стереометрия?

2. Каковы основные (простейшие) фигуры в пространстве?
3. Как устанавливаются свойства фигур (теоремы) в геометрии?
4. Сформулируйте стереометрические аксиомы группы С и следствия из них.
5. Каково может быть взаимное расположение двух различных прямых в пространстве? (Описать, обосновать и показать на моделях.)
6. В каком случае прямые в пространстве называются параллельными? скрещивающимися?
7. Каково может быть взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве? (Описать, обосновать и показать на моделях.)
8. В каком случае прямая и плоскость называются параллельными? пересекающимися?
9. Каково может быть взаимное расположение двух плоскостей в пространстве? (Описать, обосновать и показать на моделях.)
10. В каком случае две плоскости называются параллельными? пересекающимися?
2. Решите самостоятельно задачи:
 1. Прочитайте записи и выполните рисунки: $a \cap \alpha = A, b \cap \alpha = B, a \cap b = C, C \notin \alpha$. Докажите, что $B \notin a$.
 2. Прочитайте записи и выполните рисунки: $M \notin a, a \in \alpha, M \in \alpha, a \in \beta, \beta \neq \alpha$. Может ли точка M принадлежать плоскости β ?
 3. Запишите символически: “Прямая a лежит в плоскости α и не проходит через точку M , принадлежащую этой плоскости”.
 4. Запишите символически и выполните рисунок: “Прямая a пересекает плоскость α в точке M , не принадлежащей прямой b , которая лежит в этой плоскости”. Можно ли провести плоскость через прямые a и b ?
 5. Запишите символически и выполните рисунок: “Две различные параллельные прямые a и b лежат в плоскости α . Плоскость β проходит через a и не совпадает с α ”. Может ли прямая b пересечь плоскость β ?
 6. Докажите, что, если плоскость пересекает одну из двух параллельных прямых, то она пересекает и другую.
 7. Решите задачу 4 при условии, что отрезок AB пересекает плоскость.
 8. Докажите, что если прямые AB и CD скрещивающиеся, то прямые AC и BD тоже скрещивающиеся.

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве

Тема 4.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве

Практическое занятие № 12:

Решение задач на признак перпендикулярности прямой и плоскости, угол между прямой и плоскостью, перпендикуляр и наклонную

Практическое занятие № 13:

Решение задач на теорему о трех перпендикулярах, на признак и свойства перпендикулярных плоскостей, на нахождение угла между прямой и плоскостью, расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости расстояния между плоскостями.

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве с точки зрения отношения перпендикулярности;
- формирование умений по описанию взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве с точки зрения отношения перпендикулярности, применению признака перпендикулярности прямой и плоскости, теоремы о трёх перпендикулярах, признака перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- признаки и свойства перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей;
- определение перпендикуляра и наклонной;
- теорему о трёх перпендикулярах;
- определение угла между прямой и плоскостью.

Должны уметь:

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- применять основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей к вычислению углов и расстояний в пространстве.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трёх перпендикулярах. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Двугранный угол. Угол между плоскостями.

Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какие прямые в пространстве называются перпендикулярными?
2. Сформулируйте определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
3. Дайте определение прямой, перпендикулярной плоскости.
4. Сколько прямых перпендикулярных данной плоскости, можно провести через данную точку?
5. Сколько плоскостей, перпендикулярных данной прямой, можно провести через данную точку?
6. Что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости? их основания? проекция наклонной?
7. Как связаны между собой длины перпендикуляра AB , наклонной AC и её проекции BC ?

2. Решите самостоятельно задачи:

1. Концы отрезка AB , не пересекающего плоскость, удалены от неё на расстояния 2,4 м и 7,6 м. Найдите расстояние от середины M отрезка AB до этой плоскости.
2. Перекидывающая длиной 5 м своими концами лежит на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 6 м. Каково расстояние между основаниями столбов?
3. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 17 см и 15 см. Проекция одной из них на 4 см больше проекции другой. Найдите проекции наклонных.

4. Из вершины равностороннего треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до прямой BC , если $AD = 1$ дм, $BC = 8$ дм.

3. Выполните самостоятельно С-17 – С-20, С-28 – С-30 (Дидактические материалы по геометрии для 10 класса / С.Б. Веселовский, В.Д. Рябчинская.)

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 5. Основы тригонометрии

Тема 5.1. Основные понятия

Практическое занятие № 14:

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Решение упражнений на применение основных тригонометрических тождеств, вычисление значений тригонометрических выражений, на тождественные преобразования простейших тригонометрических выражений.

Практическое занятие № 15:

Тождественные преобразования простейших тригонометрических выражений

Цель практических занятий:

- систематизация, углубление, закрепление знаний о радианной мере угла, соотношениях между градусной и радианной мерами угла;
- формирование умений по переводу градусной меры угла в радианную и обратно.
- систематизация, углубление, закрепление знаний о синусе, косинусе, тангенсе и котангенсе числа, основных тригонометрических тождествах;
- формирование умений по вычислению значений тригонометрических функций, преобразованию тригонометрических выражений.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение радиана;
- формулы перевода градусной меры угла в радианную и обратно.
- определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;
- основные тригонометрические тождества.

Должны уметь:

- использовать соотношения между градусной и радианной мерами угла при решении задач.
- преобразовывать тригонометрические выражения, используя основные тригонометрические тождества

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс, котангенс.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы:

1. Что такое угол в один радиан?
2. С помощью каких формул осуществляется перевод градусной меры угла в радианную и обратно?
3. Назовите основные тригонометрические тождества.
4. Что называется синусом и косинусом любого угла α ?
5. Что называется тангенсом и котангенсом любого угла α ?
6. Как, зная синус угла, найти тангенс этого угла? Как решить обратную задачу: зная тангенс угла, найти синус этого угла?

2. Выполните задания:

Стр. 10-12 , № № 1 – 8 (а, б). (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.– М.: Просвещение, 2011.– 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 5. Основы тригонометрии

Тема 5.2. Формулы приведения, суммы и разности тригонометрических функций

Практическое занятие № 16:

Решение упражнений на применение основных тригонометрических тождеств, формул приведения, формул суммы и разности тригонометрических функций

Цель практического занятия:

- систематизация, углубление, закрепление знаний о теоремах сложения и их следствиях; о формулах приведения, формулах суммы и разности тригонометрических функций;
- формирование умений по преобразованию тригонометрических выражений с использованием формул приведения, формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов. формулы приведения.

Должны уметь:

- преобразовывать тригонометрические выражения с использованием формул.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Формулы приведения. Формулы сложения.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Данные тригонометрические функции приведите к тригонометрическим функциям углов, меньше 45° : $\sin 137^\circ$, $\cos 110^\circ$, $\operatorname{tg} 160^\circ$, $\sin(-250^\circ)$, $\cos(-190^\circ)$, $\operatorname{tg} 300^\circ$, $\sin 1000^\circ$, $\cos 1000^\circ$.

2. Какие формулы называют формулами приведения. Приведите примеры.

3. Формулы сложения синусов (косинусов).

4. Как преобразовать разность косинусов в произведение?

5. В каком случае при вычислениях, в которых встречаются тригонометрические функции, бывает целесообразно заменять произведения суммами? Когда бывает полезно, наоборот, суммы заменять произведениями?

2. Выполните задания:

Стр. 12-14, № № 9-12 (а, б)

(Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 5. Основы тригонометрии

Тема 5.3. Формулы двойного и половинного угла

Практическое занятие № 17:

решение упражнений на применение формул двойного и половинного аргумента.

Цель практического занятия:

- систематизация, углубление, закрепление знаний о формулах тригонометрических функций двойного, половинного аргумента; о формулах понижения степени для синуса и косинуса;

- формирование умений по преобразованию тригонометрических выражений с использованием формул понижения степени для синуса и косинуса.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- формулы тригонометрических функций двойного, половинного аргумента; о формулы понижения степени для синуса и косинуса;

Должны уметь:

- преобразовывать тригонометрические выражения с использованием формул.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Формулы двойного, половинного угла.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Назовите формулы двойного угла.
2. Какие формулы называются формулами понижения степени для косинуса и синуса?
2. Выполните задания:

Стр. 12-14, № № 13-15 (а, б), 21,22, 24,25.

(Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.— М.: Просвещение, 2011.— 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 5. Основы тригонометрии

Тема 5.4. Преобразования простейших тригонометрических выражений

Практическое занятие № 18:

Решение упражнений на применение формул суммы и разности синусов (косинусов).

Цель практического занятия:

- систематизация, углубление, закрепление знаний о формулах суммы и разности синусов (косинусов);
- формирование умений по преобразованию тригонометрических выражений с использованием суммы и разности синусов (косинусов).

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- формулы тригонометрических функций суммы и разности синусов (косинусов).

Должны уметь:

- преобразовывать тригонометрические выражения с использованием формул.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

Методические указания:

Ответьте на вопросы:

1. Назовите формулы суммы и разности синусов (косинусов).

2. Выполните задания:

Стр. 12-14, № № 16 (а, б), 20, 23 (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 5. Основы тригонометрии

Тема 5.6. Тригонометрические уравнения

Практическое занятие № 19:

Решение упражнений на нахождение обратных тригонометрических функций: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Решение простейших тригонометрических уравнений. Прикладные задачи.

Цель практического занятия:

- систематизация, углубление, закрепление знаний об обратных тригонометрических функциях, способах решения простейших тригонометрических уравнений, основных методах решения тригонометрических уравнений
- формирование умений по вычислению значений обратных тригонометрических функций, решению простейших тригонометрических уравнений, а также несложных уравнений, сводящихся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- понятия обратных тригонометрических функций;
- способы решения простейших тригонометрических уравнений;
- основные методы решения несложных тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

Должны уметь:

- вычислять значения обратных тригонометрических функций;
- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- решать несложные тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Обратные тригонометрические функции. Гармонические колебания. Простейшие тригонометрические уравнения.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа.

2. Приведите формулы простейших тригонометрических уравнений.

2. Выполните задания:

Стр. 69 - 75, № № 136 - 143 (а, б). (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 5. Основы тригонометрии

Тема 5.6. Тригонометрические уравнения

Практическое занятие № 20:

Решение тригонометрических уравнений.

Цель практического занятия:

- систематизация, углубление, закрепление знаний о способах решения тригонометрических уравнений, основных методах решения тригонометрических уравнений;
- формирование умений решению тригонометрических уравнений, сводящихся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Решения тригонометрических уравнений и их систем.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы:

1. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений?

2. Какие уравнения называются однородными?

2. Выполните задания:

Стр. 74 - 75, № № 144 - 148 (а, б), 164 – 169 (а,б).

(Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 6. Начала математического анализа

Тема 6.1. Последовательности

Практическое занятие № 21:

Способы задания и свойства числовой последовательности, вычисление членов числовой последовательности. вычисление предела последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Цель практического занятия:

- систематизация, углубление, закрепление знаний о последовательностях;
- формирование умений по нахождению суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии, нахождению предела числовой последовательности.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение числовой последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.

Должны уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- вычислять предел числовой последовательности.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Способы задания и свойства числовой последовательности, вычисление членов числовой последовательности. вычисление предела последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение числовой последовательности.
2. Назовите способы задания и свойства числовых последовательностей.
3. Приведите формулу бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
2. Выполните задания:

Стр. 164 – 167, №№ 9.1 – 9.3, 9.10 – 9.14 (Подольский В.А. и др. Сборник задач по математике)

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 6. Начала математического анализа

Тема 6.2. Производная

Практическое занятие №22:

Составление уравнений касательных к графику функции в заданных точках; нахождение скорости и ускорения в заданный момент времени.

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о геометрическом и физическом смысле производной, уравнении касательной к графику функции;
- формирование умений по нахождению углового коэффициента и угла наклона касательной, составлению уравнения касательной к графику функции в данной точке, нахождению мгновенной скорости материальной точки.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- геометрический смысл производной;
- физический смысл производной;
- уравнение касательной к графику функции.

Должны уметь:

- находить угловой коэффициент и угол наклона касательной;
- мгновенную скорость материальной точки.
- составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Понятие о производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение касательной к кривой в заданной на ней точке.
2. В чём состоит геометрический смысл производной?
3. В чём состоит физический смысл производной?
4. Запишите уравнение касательной к графику функции в данной точке в общем виде.
5. Чему равна мгновенная скорость материальной точки?
2. Выполните задания

Стр. 132, №№ 252 – 260(а,б), 267, 271,274. (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.– М.: Просвещение, 2011.– 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 6. Начала математического анализа

Тема 6.2. Производная

Практическое занятие №23:

Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Решение упражнений на нахождение производной, применяя правила дифференцирования. Решение упражнений на нахождение производной сложной функции.

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о производной, формулах и правилах дифференцирования основных элементарных функций;
- формирование умений по нахождению производной по определению, дифференцированию элементарных функций, дифференцированию сложных функций, вычислению значения производной функции в указанной точке.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение производной;
- план нахождения производной по определению;
- формулы дифференцирования основных элементарных функций;
- правила дифференцирования функций, перечисленные в содержании учебного материала.

Должны уметь:

- находить производную по определению;
- дифференцировать элементарные функции, применяя правила дифференцирования, используя справочные материалы;
- вычислять значение производной функции в указанной точке.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение производной и запишите план нахождения производной.

2. Сформулируйте теорему о производной алгебраической суммы дифференцируемых функций.

3. Известно, что функции $u(x)$ и $v(x)$ дифференцируемы в точке x_0 . Чему равна производная функции $f(x)$ в этой точке, если: а) $f(x) = u(x) \cdot v(x)$; б) $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$, причём $v(x_0) \neq 0$?

4. Чему равны производные тригонометрических функций?

5. Чему равны производные обратных тригонометрических функций?

6. Чему равны производные показательной и логарифмической функции?

2. Выполните задания

Стр. 99, №№ 177 – 180(а,б), 184-186 (а,б).

Стр. 106, №№ 191 - 196(а,б), стр. 117, №№ 208 - 211 (а,б).

(Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.— М.: Просвещение, 2011.— 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 6. Начала математического анализа

Тема 6.3. Применение производной к исследованию функций и построению графиков

Практическое занятие № 24:

Решение упражнений на исследование функции на монотонность и экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значения и экстремальных значений функции.

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о производной, формулах и правилах дифференцирования основных элементарных функций, применении производной к исследованию функций и построению графиков;

- формирование умений по дифференцированию элементарных функций, построению графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- достаточные признаки возрастания и убывания функции, существования экстремума;

- общую схему исследования функций и построения графиков с помощью производной.

Должны уметь:

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность и экстремум;

- строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Признаки возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте признаки постоянства, возрастания и убывания функций. Приведите примеры возрастающих и убывающих функций.
2. Запишите символически теоремы о связи возрастания и убывания функции со знаком её производной.
3. Расскажите о плане исследования функции на возрастание и убывание с помощью производной.
4. Какие точки называются критическими?
5. Что называется точкой максимума, минимума?
6. Что такое экстремум?
7. Назовите необходимый и достаточный признак экстремума.
8. Вторая производная и её физический смысл.

2. Выполните задания.

Стр. 150, №№ 279 – 281, 290 – 292 (а,б), 296 – 301(а,б).305, 312, 314. (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.– М.: Просвещение, 2011.– 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 6. Начала математического анализа

Тема 6.3. Применение производной к исследованию функций и построению графиков

Практическое занятие № 25:

Решение упражнений на построение графиков многочленов с использованием производной.

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о производной, формулах и правилах дифференцирования основных элементарных функций, применении производной к исследованию функций и построению графиков;

- формирование умений по дифференцированию элементарных функций, построению графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- достаточные признаки возрастания и убывания функции, существования экстремума;
- общую схему исследования функций и построения графиков с помощью производной.

Должны уметь:

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность и экстремум;
- строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1.. Какие точки называются точками экстремума функции?
2. Какие значения функции называются экстремальными и как они обозначаются?
3. В чём состоит необходимое условие существования экстремума функции?
4. Расскажите о плане исследования функции на экстремум.
5. Назовите основные пункты плана исследования функции.
6. Расскажите план отыскания наибольшего и наименьшего значения функции, заданной на промежутке $[a; b]$.

2 Выполните задания.

Стр. 154, №№ 296 – 300. (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.– М.: Просвещение, 2011.– 384 с.)

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 6. Начала математического анализа

Тема 6.4. Первообразная и интеграл

Практическое занятие № 26:

Решение упражнений на нахождение первообразных элементарных функций.

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о первообразной и её основном свойстве, формулах и правилах нахождения первообразных основных элементарных функций;
- формирование умений по нахождению первообразных элементарных функций, с применением правил нахождения первообразных, с использованием справочных материалов.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение первообразной и её основное свойство;
- таблицу первообразных элементарных функций;
- простейшие правила нахождения первообразных;
- определение неопределенного интеграла;
- свойства неопределенного интеграла.

Должны уметь:

- находить первообразные элементарных функций, применяя правила нахождения первообразных, используя справочные материалы;
- выделять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;
- находить неопределенный интеграл методом непосредственного интегрирования.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Первообразная и интеграл. Основное свойство первообразной. Правила нахождения первообразных.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение первообразной.
2. Какие из функций $2\sqrt{x}, 4\sqrt{x}, 2\sqrt{x} + 3, \sqrt{x} - 1$ являются первообразными для функции $\frac{1}{\sqrt{x}}$?
3. Сформулируйте основное свойство первообразной. Как геометрически интерпретируется это свойство?
4. Сформулируйте правила нахождения первообразной.
2. Выполните задания:
 1. Докажите, что функция $\frac{2}{3}x\sqrt{x} + 5$ является первообразной функции $\sqrt{x}$ на промежутке $(0; \infty)$.
 2. Докажите, что функция $5\sin 3x - 7$ является первообразной функции $15\cos 3x$ на промежутке $(-\infty; \infty)$.
 3. Для функции $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $\left(\frac{\pi}{4}; 3\right)$.
 4. Найдите первообразную функции:

$$\text{а) } f(x) = \frac{1}{3} \cdot \sin 2x - 2 \cos \frac{x}{3}, x \in (-\infty; \infty); \text{ б) } \varphi(x) = \frac{7}{\sin^2 3x}, x \in \left(0; \frac{\pi}{3}\right);$$

$$\text{в) } h(x) = 3\sqrt[4]{x} + x, x \in [0; \infty).$$

5. Стр. 154, №№ 326 – 332(а,б). (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.– М.: Просвещение, 2011.– 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 6. Начала математического анализа

Тема 6.4. Первообразная и интеграл

Практическое занятие № 27:

Решение упражнений на вычисление площади криволинейной трапеции с использованием формулы Ньютона – Лейбница. Применения интеграла к вычислению физических величин и площадей.

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о первообразной и её основном свойстве, формулах и правилах нахождения первообразных основных элементарных функций;
- формирование умений по нахождению первообразных элементарных функций, с применением правил нахождения первообразных, с использованием справочных материалов.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение первообразной и её основное свойство;
- таблицу первообразных элементарных функций;
- простейшие правила нахождения первообразных;
- определение неопределенного интеграла;
- свойства неопределенного интеграла.

Должны уметь:

- находить первообразные элементарных функций, применяя правила нахождения первообразных, используя справочные материалы;
- выделять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;
- находить неопределенный интеграл методом непосредственного интегрирования.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Понятие криволинейной трапеции. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какую фигуру называют криволинейной трапецией?
2. Сформулируйте теорему о площади криволинейной трапеции.
3. Объясните, что такое интеграл.
4. Запишите формулу Ньютона – Лейбница.
5. В чём заключается геометрический смысл интеграла?

2. Выполните задания:

1). Докажите, что $\int_1^2 x^3 dx = \frac{15}{4}$.

2). Вычислите:

а) $\int_1^9 \frac{dx}{x\sqrt{x}}$; б) $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$; в) $\int_{-2}^3 x^4 dx$; г) $\int_{-1}^3 (x+1)^2 dx$; д) $\int_0^{\pi} (\sin 2x + \cos 2x) dx$.

3). Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = -x^2 - 3x, y = 0$; б) $y = 2 \cos x, y = 1, x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$;

в) $x = 1, x = 3, y = 0, y = \frac{1}{x^2}$.

3. Выполнение самостоятельных работ С-8 – С-9 (Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса / Б.М. Ивлев, С.М. Саакян.)

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 7. Многогранники

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о призмах, их свойствах и поверхностях; пирамидах, их свойствах и поверхностях;
- формирование умений по изображению призм, пирамид, решению планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в призмах, пирамидах.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- понятие многогранника, его вершин, рёбер, граней, поверхности;
- определение призмы, её оснований, боковых рёбер, высоты, боковой поверхности; понятие прямой призмы, правильной призмы; определение параллелепипеда, куба.
- определение пирамиды, её основания, боковых рёбер, высоты, боковой поверхности; понятие правильной пирамиды;
- свойства пирамиды.

Должны уметь:

- изображать призмы, пирамиды, выполнять чертежи по условиям задач;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в призмах; пирамидах
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Тема 7.1 Призма

Практическое занятие № 28:

Решение задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в призмах и параллелепипеде

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Многогранник, его вершины, рёбра, грани. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Представление о правильных многогранниках.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Как взаимно расположены боковые рёбра призмы? Что можно сказать об их длинах?
2. Что можно сказать об основаниях призмы? о боковых гранях призмы?
3. Что такое высота призмы? В каком случае высота призмы равна длине её бокового ребра?

6. В каком случае параллелепипед называется прямым? прямоугольным?

7. Чему равны диагонали куба с ребром a ? с диагоналями боковых граней b ?

2. Решите задачи (А.В. Погорелов Геометрия. 10-11 кл : учебник для общеобразоват. организаций / 13 изд., М.: Просвещение, 2014.- 175 с.)

Стр. 313, №№ 10, 11, 16,17, 20, 21, 23 – 30, 42 – 46.

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 7.2 Пирамида

Практическое занятие № 29:

Решение задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в пирамиде.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. . Что такое пирамида (основание пирамиды, боковые грани, рёбра, высота)?
2. В каком случае пирамида называется правильной? Что такое центр правильного многоугольника?

3. Как (в какой последовательности) строится чертёж правильной n -угольной пирамиды при $n = 3, 4, 6$?

4. Какими соотношениями связаны высота h , апофема k , боковое ребро b , радиусы вписанной и описанной окружностей r и R основания правильной пирамиды? (запишите два соотношения.)

5. В какие отрезки проектируются боковые рёбра и апофемы правильной пирамиды при ортогональном проектировании их на плоскость основания пирамиды?

2. Выполните самостоятельные работы С-6 – С-5 (Дидактические материалы по геометрии для 11 класса / С.Б. Веселовский, В.Д. Рябчинская)

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 8. Тела и поверхности вращения

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о телах вращения (цилиндре и конусе), их свойствах и поверхностях;

- формирование умений по изображению круглых тел (цилиндра и конуса), решению планиметрических и простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в цилиндре и конусе.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение цилиндра, его оснований, высоты, боковой поверхности, образующей, развёртки;
- определение конуса, его основания, высоты, боковой поверхности, образующей, развёртки;
- свойства цилиндра и конуса.

Должны уметь:

- изображать цилиндры и конусы, выполнять чертежи по условиям задач;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) в цилиндрах и конусах;
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Практическое занятие № 30:

Решение задач на нахождение геометрических величин (радиуса, образующей, высоты, площади основания) в цилиндре и конусе.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Сечения цилиндра. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Усеченный конус. Сечения конуса.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы

Контрольные вопросы:

1. Объясните, что такое круговой цилиндр (образующая цилиндра, основания цилиндра, высота, боковая поверхность, развёртка).

2. Чему равна боковая и полная поверхность цилиндра?

3. Что такое круговой конус, вершина конуса, образующая конуса, основание конуса, высота конуса, боковая поверхность конуса, развёртка конуса?

4. Чему равна боковая и полная поверхность конуса?

2. Выполните задания:

1. Радиус основания цилиндра 2 м, высота 3 м. Найдите диагональ осевого сечения.

2. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечён плоскостью так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси.

3. В равностороннем цилиндре (диаметр равен высоте цилиндра) точка окружности верхнего основания соединена с точкой окружности нижнего основания. Угол между радиусами, проведёнными в эти точки, равен 60° . Найдите угол x между проведённой прямой и осью цилиндра.

4. Высота цилиндра 2 м. Радиус оснований 7 м. В этот цилиндр наклонно вписан квадрат так, что вершины его лежат на окружностях оснований. Найдите сторону квадрата.

5. Радиус основания конуса 3 м, высота 4 м. Найдите образующую. (Ответ: 5 м.)

6. Образующая конуса l наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите высоту. (Ответ: $\frac{l}{2}$.)

7. Радиус основания конуса R . Осевым сечением является прямоугольный треугольник. Найдите его площадь.

8. Радиус основания конуса R , а образующая наклонена к плоскости основания под углом α . Через вершину конуса проведена плоскость под углом φ к его высоте. Найдите площадь полученного сечения.

9. Образующая конуса 13 см, высота 12 см. Конус пересечён прямой, параллельной основанию; расстояние от неё до основания равно 6 см, а до высоты 2 см. Найдите отрезок этой прямой, заключённый внутри конуса.

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 9. Измерения в геометрии

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об объёме геометрического тела; о формулах для вычисления объёмов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы.
- формирование умений по нахождению объёмов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы.
- обобщение, систематизация, закрепление знаний о площади поверхности геометрического тела; о формулах для вычисления площади поверхности цилиндра и конуса;
- формирование умений по нахождению площади поверхности цилиндра и конуса.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- понятие объёма геометрического тела;
- формулы для вычисления объёмов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, пирамиды, формулы для вычисления объёма прямого кругового цилиндра и конуса;
- понятие площади поверхности геометрического тела;
- понятие площади поверхности геометрического тела;
- формулы для вычисления площади поверхности цилиндра, конуса, сферы

Должны уметь:

- находить объёмы куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, пирамиды; объёмы прямого кругового цилиндра и конуса;
- вычислять объёмы пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.
- обобщение, систематизация, закрепление знаний об объёме геометрического тела; о формировании умений по нахождению объёмов тел.

- находить площади поверхности цилиндра и конуса, сферы;
- вычислять площади поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.
- обобщение, систематизация, закрепление знаний о площади поверхности и объёме геометрического тела; о формулах для вычисления площади поверхности сферы и объёма шара;
- формирование умений по нахождению площади поверхности сферы и объёма шара.

Тема 9.1. Объёмы и площади поверхностей тел

Практическое занятие № 31:

Решение задач на нахождение объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте основные свойства объёма.
2. Докажите, что объём любого параллелепипеда равен произведению площади основания на высоту.
3. Докажите, что объём треугольной призмы равен произведению площади её основания на высоту.
5. Докажите, что объём любой призмы равен произведению площади её основания на высоту.
6. Выведите формулу для объёма цилиндра.
7. Во сколько раз надо увеличить высоту цилиндра, не меняя основание, чтобы объём увеличился в n раз? Во сколько раз нужно увеличить радиус основания цилиндра, не меняя высоты, чтобы объём увеличился в n раз?
8. В цилиндр вписана правильная треугольная призма, а в призму вписан цилиндр. Найдите отношение объёмов цилиндров.
9. Выведите формулу для объёма треугольной пирамиды.
10. Докажите, что объём любой пирамиды равен одной трети произведения площади её основания на высоту.
11. Выведите формулу для объёма конуса.
12. Выведите формулу для объёма тел вращения.

2. Выполните задания

Стр. 349, №№ 8 – 15, 20 – 25., стр.361, №№ 1-5.

(А.В. Погорелов Геометрия. 10-11 кл : учебник для общеобразоват. организаций / 13 изд., М.: Просвещение, 2014.- 175 с.)

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального 1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Практическое занятие № 32:

Решение задач на нахождение площадей поверхностей цилиндра, конуса, шара.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Формулы площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра и конуса. Формула площади сферы.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. По какой формуле вычисляется площадь боковой поверхности цилиндра?
2. По какой формуле находится площадь боковой поверхности конуса (боковой поверхности усечённого конуса)?
2. Выполните тест.

Контрольное тестирование – тест № 6 (Геометрия. Тесты. 10-11 кл.: Учебно-метод. пособие / П.И. Алтынов.– М.: Дрофа,– 80 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 9.2. Подобие тел

Практическое занятие № 33:

Нахождение отношений площадей поверхностей и объемов подобных тел.

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об объёме геометрического тела; о формулах для вычисления объёмов куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, круглых тел

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Нахождение отношений площадей поверхностей и объемов подобных тел.

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Чему равен объем призмы, пирамиды, усеченной пирамиды?
2. Чему равен объем цилиндра, конуса, шара?
3. Чему равна площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды, усеченной пирамиды?
4. Чему равна площадь боковой и полной поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы?
5. Как относятся объемы двух подобных тел?

2. Выполните задания

Стр. 348. Задача 48, Стр. 351, №№ 44 – 46, стр.363, №№ 44-45.

(А.В. Погорелов Геометрия. 10-11 кл : учебник для общеобразоват. организаций / 13 изд., М.: Просвещение, 2014.- 175 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 10. Уравнения и неравенства

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний о способах решения рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и неравенств, основных приемах их решения

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- способы решения рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и неравенств, основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Должны уметь:

- применять основные способы решения уравнений, неравенств (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод);
- решать системы уравнений и неравенств

Тема10.1. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы

Практическое занятие № 34:

решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений;

Практическое занятие № 35:

решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических систем уравнений.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Методические указания

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите способы решения показательных уравнений.
2. Перечислите способы решения логарифмических уравнений.
3. Перечислите способы решения иррациональных уравнений.
4. Перечислите способы решения тригонометрических уравнений.

1. Выполните задания:

Стр. 297- 300, №№ 146 -148, 152 – 153, 163 – 164, 171 – 172. (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.– М.: Просвещение, 2011.– 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 10.2. Рациональные, иррациональные, показательные неравенства

Практическое занятие № 36:

Рациональные, иррациональные, показательные неравенства. Основные приемы их решения.

Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических неравенств.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Рациональные, иррациональные, показательные неравенства. Основные приемы их решения.

Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических неравенств.

Методические указания

Выполните задания:

Стр. 297- 300, №№ 150, 159, 168, 176. (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / под ред. А.Н. Колмогорова. 20 изд.– М.: Просвещение, 2011.– 384 с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 11. Координаты и векторы

В результате изучения раздела **студент должен**

Знать:

- понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве;
- формулу для вычисления расстояния между двумя точками;
- уравнение сферы;
- определение вектора, действий над векторами;
- свойства действий над векторами;
- правила действий над векторами, заданными координатами;
- формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами, скалярного произведения векторов;

Уметь:

- вычислять расстояние между двумя точками, заданными своими координатами;
- составлять уравнение сферы;
- выполнять действия над векторами;
- разлагать вектор на составляющие;
- вычислять угол между векторами, длину вектора
- находить скалярное произведение векторов;

Тема 11.1. Координаты в пространстве

Практическое занятие № 37:

Решение задач на вычисление расстояния между двумя точками, заданными своими координатами; вычисление координаты середины отрезка.

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об аппарате метода координат и векторной алгебры;
- формирование умений по вычислению расстояния между двумя точками, заданными своими координатами, координат середины отрезка, составлению уравнения сферы.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- понятия системы координат и координат точки в пространстве;
- формулу расстояния между двумя точками, заданными своими координатами;
- формулу координат середины отрезка;
- уравнение сферы с центром в начале координат и с центром в точке $O(x_0, y_0, z_0)$.

Должны уметь:

- вычислять расстояния между двумя точками, заданными своими координатами;
- вычислять координаты середины отрезка;
- составлять уравнение сферы.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.

Уравнения сферы, плоскости и прямой.

Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Как вводится декартова система координат в пространстве? Из чего она состоит?
2. Как определяются координаты точки в пространстве?
3. Укажите координаты проекций (оснований перпендикуляров, проведённых из) данной точки $A(x, y, z)$ на координатные оси x, y, z и плоскости xy, yz, xz .
4. Чему равно расстояние между двумя точками с указанными координатами?
5. Чему равны координаты середины отрезка с данными концами?
2. Выполните задания:
 1. Найдите точки, равноотстоящие от точек $(0,0,1), (0,1,0), (1,0,0)$ и отстоящие от плоскости yz на расстояние 2.
 2. На оси x найдите точку $C(x,0,0)$, равноудалённую от двух точек $A(1,2,3), B(-2,1,3)$.
 3. Составьте уравнение геометрического места точек пространства, равноудалённых от точки $A(1,2,3)$ и начала координат.
 4. Докажите, что четырёхугольник $ABCD$ является параллелограммом, если: $A(0,2,-3), B(-1,1,1), C(2,-2,-1), D(3,-1,-5)$.
 5. Докажите, что четырёхугольник $ABCD$ является ромбом, если: $A(6,7,8), B(8,2,6), C(4,3,2), D(2,8,4)$.
 6. Найдите координаты вершины D параллелограмма $ABCD$, если координаты трёх других его вершин известны: $A(1,-1,0), B(0,1,-1), C(-1,0,1)$.
 7. 1) Точка $A(0, \sqrt{2}, \sqrt{5})$ лежит на сфере с центром $O(3,0,0)$.
 - а) Запишите уравнение сферы.
 - б) Принадлежат ли этой сфере точки с координатами $(5,0,2\sqrt{3}), (4,-1,0)$?
 - 2) Вершины прямоугольного треугольника с гипотенузой 24 см лежат в сфере. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до плоскости треугольника равно 5 см.
 8. 1) Даны точки $A(-3;1;5;-2)$ и $B(3;-2;5;2)$. Отрезок AB является диаметром сферы.
 - а) Запишите уравнение сферы.
 - б) Принадлежат ли этой сфере точки с координатами $(\sqrt{7};-1;5;3), (3;2;5;1)$?
 - 2) Сторона треугольника, лежащая против угла в 60° , равна $3\sqrt{3}$ см. Вершины треугольника принадлежат сфере. Найдите расстояние от центра сферы до плоскости треугольника, если радиус сферы равен 5 см.

9. 1) Плоскость α , параллельная оси Oz , пересекает плоскость Oxy по прямой a . Прямая a в плоскости Oxy имеет уравнение $y = 6\sqrt{2} - x$. Пересечёт ли плоскость α сферу $x^2 + y^2 + z^2 = 100$? В случае пересечения найдите длину этой линии.

2) Периметр треугольника равен $72\sqrt{3}$ см, его стороны касаются сферы. Найдите расстояние от центра сферы до плоскости треугольника, если вершины треугольника удалены от центра сферы на 26 см.

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 11.2. Векторы в пространстве

Практическое занятие № 38:

Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Решение задач на действия над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); на разложение вектора на составляющие; на вычисление угла между векторами, длину вектора.

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об аппарате метода координат и векторной алгебры;
- формирование умений по выполнению действий над векторами, разложению вектора на составляющие, вычислению угла между векторами, длины вектора.

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- определение вектора;
- понятия абсолютной величины, направления, равенства векторов;
- определения и свойства действий над векторами;
- правила действий над векторами, заданными координатами;
- формулы для вычисления длины вектора, угла между векторами.

Должны уметь:

- выполнять действия над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение);
- разлагать вектор на составляющие;
- вычислять угол между векторами, длину вектора.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Действия над векторами. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось.

Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется вектором в пространстве? Что такое нулевой вектор? абсолютная величина вектора? направление вектора? В каком случае векторы называются равными?

2. Как определяются координаты вектора? Как в координатах записать условие равенства векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$.

3. Как в координатах записать абсолютную величину вектора $\overrightarrow{AB}$? Вектора $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$?

4. Как определяется сумма двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$? Как записывается правило треугольника?

5. Как определяется произведение вектора на число?

6. Что такое скалярное произведение двух векторов? Перечислите его основные свойства.

2. Решите самостоятельно задачи:

1. Найдите косинус угла между векторами $\vec{a} = (2, -2, 1)$ и $\vec{b} = (0, -3, 4)$.

2. Найдите косинус угла между векторами $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}$ и $\vec{b} = -3\vec{j} + \vec{k}$.

3. Даны четыре точки: $A(0, 1, -1), B(1, -1, 2), C(3, 1, 0), D(2, -3, 1)$. Найдите косинус угла φ между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$.

4. Даны три точки: $A(0, 1, -1), B(1, -1, 2), C(3, 1, 0)$. Найдите косинус угла C треугольника ABC .

5. Из вершины A треугольника ABC восстановлен перпендикуляр AD к плоскости треугольника. Найдите косинус угла φ между векторами $\overrightarrow{BC}$ и $\overrightarrow{BD}$, если угол ABD равен α , а угол ABC равен β .

3. Выполнение самостоятельных работ С-33 – С-35 (Дидактические материалы по геометрии для 10 класса / С.Б. Веселовский, В.Д. Рябчинская. – М.: Просвещение, – 80с.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 12. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- основные понятия комбинаторики;
- формулы для вычисления числа перестановок, сочетаний, размещений;
- Формула бинома Ньютона;

- Свойства биномиальных коэффициентов.

Должны уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул.

Тема 12.1. Элементы комбинаторики

Практическое занятие № 39

Решение задач на перебор вариантов. Выполнение упражнений на применение формул числа перестановок, сочетаний, размещений.

Практическое занятие № 40

Решение прикладных задач

Цель практических занятий:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об основных понятиях комбинаторики;
- закрепление, расширение области умений по решению комбинаторных задач с применением формул для вычисления числа перестановок, сочетаний, размещений.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называется перестановкой элементов множества? Напишите формулу числа перестановок
2. Что называется размещением? Напишите формулу числа размещений.
3. Что называется сочетанием? По каким формулам вычисляется число сочетаний? Что такое треугольник Паскаля? Составьте строку треугольника Паскаля для $n = 6$
4. Напишите формулу бинома Ньютона.

2. Выполните упражнения № 15.5 – 15.12 (А.А.Дадаян. Математика: Учебник).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 12.2 Элементы теории вероятностей

Требования к знаниям и умениям студентов:

Должны знать:

- аксиоматическое и классическое определения вероятности;
- теоремы сложения и умножения вероятностей;
- формулу полной вероятности;
- формулу Бернулли;

Должны уметь:

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.

Практическое занятие № 42:

Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи.

Цель практического занятия:

- обобщение, систематизация, закрепление знаний об основных понятиях теории вероятностей;
- формирование умений применять формулы для вычисления вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называют опытом или испытанием?
2. Что называют событием, случайным, достоверным и невозможным событием?
3. Какие события называют совместными и несовместными?
4. Какие события называют противоположными?
5. Сформулируйте теорему сложения для несовместных событий.
6. Сформулируйте теорему умножения независимых событий.
7. Напишите формулу полной вероятности.
8. Что называется дискретной случайной величиной?

2. Выполните упражнения № 15.15 – 15.17, 15.20 – 15.22, 15.26, 15.27 (А.А.Дадаян. Математика: Учебник.)

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст:

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Тема 12.3. Элементы математической статистики

Практическое занятие № 43:

Представление числовых данных (таблицы, диаграммы, графики). Прикладные задачи. Решение практических задач с применением вероятностных методов

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)

Методические рекомендации

1. Ответьте на вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое мода, генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана?

2. Что такое размах варьирования, коэффициент вариации?

2. Выполните упражнения № 15.39 – 15.43, (А.А.Дадаян. Математика: Учебник.)

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 13. Итоговое повторение

Практическое занятие № 44:

Решение иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств; исследование функции с помощью производной и построение графика вычисление площади фигуры с помощью интеграла.

Необходимое оборудование и материалы: тетради, учебная доска, раздаточный материал.

Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий: решение иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств; исследование функции с помощью производной и построение графика вычисление площади фигуры с помощью интеграла.

Методические рекомендации

Выполните повторительные работы ПС-3 – ПС-10, ПС-12, ПС-14 – ПС-18 (Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса / Б.М. Ивлев, С.М. Саакян, С.И. Шварцбурд.).

Требования к результатам работы: письменная работа.

Форма контроля: индивидуальный.

Список рекомендуемой литературы:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1179-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112074> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-5799-1. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147098> (дата обращения: 27.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Тропин, М. П. Основы математической обработки информации: учебное пособие для вузов / М. П. Тропин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14978-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/486275> (дата обращения: 27.08.2021).

2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468330> (дата обращения: 27.08.2021).

Интернет-ресурсы:

1. fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

2. [http:// www.inter-pedagogika.ru](http://www.inter-pedagogika.ru) - сайт создан для преподавателей, родителей и студентов

Лист внесения изменений в методические рекомендации по практическим занятиям

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись