

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шарифуллин Рамиль Анварович

Должность: Директор Казанского филиала

Дата подписания: 05.12.2023 09:28:21

Уникальный программный ключ:

65fd6cbdf7eae29c01b701aabc1fbc13d72d7bd0b08b122e44091c482448eba9

Казанский филиал

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

по специальности

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Учебно-методический комплекс по общеобразовательной дисциплине

МАТЕМАТИКА ООД

Для набора 2023 г.

Казань, 2023

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»
Казанский филиал**

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

по специальности 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)»

Базовой подготовки

Квалификация: Бухгалтер

Форма обучения

Очная

Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине

МАТЕМАТИКА ООД

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Казань, 2023

Составитель:

Лукина М.А., старший преподаватель кафедры правовой информатики, информационного права и естественнонаучных дисциплин КФ ФГБОУВО «РГУП»

_____ М.А. Лукина

01.06.2023г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры правовой информатики, информационного права и естественнонаучных дисциплин КФ ФГБОУ ВО «РГУП» № 12 от 22.06.2023 г.

Программа рассмотрена на заседании предметной цикловой комиссии гуманитарно-правовых дисциплин Факультета непрерывного образования КФ ФГБОУВО «РГУП». Протокол заседания № 5 от «27» июня 2023 г.

Председатель цикловой предметной комиссии Ибрагимов Л.Г., доцент кафедры экономики, к.э.н., доцент _____

СОГЛАСОВАНО

Декан Факультета непрерывного образования КФ ФГБОУВО «РГУП», зав. кафедрой общеобразовательных дисциплин, к.б.н., доцент Святова Наталья Владимировна

_____ Н.В. Святова

Программа одобрена Учебно-методическим советом Казанского филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «РГУП»; Протокол заседания №12 от «28» июня 2023 г.г.)

© КФ ФГБОУВО «РГУП», 2023

© Лукина М.А., 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы учебной дисциплины	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины:	4
1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:	6
2. Структура и содержание учебной дисциплины	7
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	7
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	10
3.1. Образовательные технологии	10
3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
3.3. Информационное обеспечение обучения	12
3.4. Методические указания для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по освоению дисциплины	16
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	17

1.1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1.1. Область применения программы

реализация среднего (полного) общего образования в пределах программы подготовки специалистов среднего звена по специальности *38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)*, с учётом *технического* профиля получаемого профессионального образования.

1.1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: *профильная дисциплина общеобразовательного цикла.*

1.1.3. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины.

Цели изучения дисциплины:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения и алгоритмической культуры;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для получения образования в областях, не требующих углублённой математической подготовки;
- воспитание стремления к аргументации своих высказываний при исследовании различных явлений действительности, а также выполнении учебных и будущих профессиональных действий.

Задачи изучения дисциплины:

- систематизация сведений о числах, изучение новых и обобщение ранее изученных операций, изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;
- получение наглядного представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного

методов для решения математических и прикладных задач;

- развитие комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира, совершенствование интеллектуальных и речевых умений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- понятия конечного множества, элемента множества, подмножества, пересечения и объединения множеств, числовых множеств на координатной прямой, отрезка, интервала;
- понятия утверждения, отрицания утверждения, истинных и ложных утверждений, причины, следствия, частного случая общего утверждения, контр-примера;
- понятия целого числа, обыкновенной и десятичной дроби, рационального числа;
- понятия приближенного значения числа, части, доли, отношения, процента, относительной и абсолютной погрешности, масштаба;
- понятия степени с рациональным показателем, корня натуральной степени, логарифма;
- понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента;
- формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- различные способы задания функций, свойства и графики элементарных функций;
- понятие производной функции, её физический и геометрический смысл;
- основные правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций;
- основные понятия, связанные с исследованием функций с помощью производной;
- алгоритмы решения стандартных задач на применение производной;
- понятие первообразной функции, таблицу первообразных элементарных функций;
- алгоритмы решения стандартных задач на применение первообразной и определенного интеграла;
- основные способы решения рациональных, показательных, логарифмических, иррациональных и тригонометрических уравнений;
- основные способы решения рациональных, показательных, логарифмических неравенств;
- комбинаторное правило умножения и формулы нахождения числа перестановок, размещений и сочетаний;
- классическое определение вероятности событий;
- основные теоремы о сумме и произведении вероятностей;
- основные понятия статистики;

- различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве;
- понятия угла между прямой и плоскостью и двугранного угла;
- понятия расстояния от точки до плоскости, прямой до плоскости, между скрещивающимися прямыми, между плоскостями;
- основные теоремы о параллельности и перпендикулярности в пространстве;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объемов и площадей поверхности пространственных фигур (пирамиды, призмы, тела вращения).

уметь:

- свободно оперировать понятиями теории множеств, числовых множеств на координатной прямой, отрезка, интервала, полуинтервала, промежутка с выколотой точкой, графическим представлением множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени с рациональным показателем, логарифма, тригонометрических выражений, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, определять и иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;

- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- находить производные элементарных функций; применять правила дифференцирования;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- решать задачи прикладного характера нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы фигур с использованием определенного интеграла;
- решать рациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и системы уравнений, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;
- решать комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием формул нахождения числа перестановок, размещений и сочетаний;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов, в том числе используя основные теоремы о сумме и произведении вероятностей;
- представлять с помощью таблиц, диаграмм, графиков частотные распределения данных;
- находить среднее, моду, медиану и размах совокупности числовых данных;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные фигуры; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- изображать на плоскости основные многогранники и тела вращения; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения многогранников (призма, пирамида) и тел вращения;
- решать планиметрические и стереометрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

владеть:

- ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. (Часть).
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. (Часть).
- ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. (Часть).
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Освоение содержания учебной дисциплины должно обеспечить достижение следующих предметных результатов:

- ПР 1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- ПР 2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- ПР 3. Владение методами доказательств и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- ПР 4. Владение стандартными приемами проведения тождественных преобразований числовых, рациональных, иррациональных, показательных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений и решения рациональных, показательных, степенных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем, тригонометрических и иррациональных уравнений;
- ПР 5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа, умение характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей;
- ПР 6. 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 формул и свойств геометрических фигур для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- ПР 7. Сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать основные характеристики случайных величин и вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;
- ПР 8. Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

1.1.4. Профильная составляющая (направленность) дисциплины

Изучение общеобразовательной дисциплины «*Математика*» в немалой степени способствует подготовке к овладению знаниями, умениями и навыками, необходимыми для будущей профессиональной деятельности.

Специальность *38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)* относится к техническому профилю профессионального образования и, естественно, математика изучается здесь более углублённо, как профильная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемой специальности. Для данного профиля целесообразно усиление и расширение прикладного характера изучения математики, ориентация на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Это проявляется: в решении сравнительно большого числа задач

прикладного характера (нахождение оптимальных значений с помощью исследования функций, различные применения определённого интеграла и т.д.); в более высоком уровне требований к сложности применяемых алгоритмов (исследование функций с помощью производной, в том числе и второго порядка, решение комбинированных уравнений и неравенств и т.д.), а также в большем внимании к доказательной части задач по стереометрии.

1.1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося **242** часов, *в том числе:*

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **234** часов;

самостоятельная работа обучающегося **8** часов.

1.2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	258
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	228
в том числе:	
контрольные работы	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	30
в том числе:	
- расчетно-графическая работа	1
- подготовка докладов	1
- составление опорных конспектов	4
- изготовление моделей пространственных фигур	1
- тесты	1
Форма промежуточной аттестации по дисциплине <i>1 семестр – Дифференцированный зачет, 2 семестр - Экзамен</i>	

1.2.2. Тематический план освоения учебной дисциплины.

Наименование разделов и тем, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Введение. Математика в современном мире.	2	Ознакомительный
Раздел 1. Развитие понятия о числе.	12	
Тема 1.1. Основные понятия теории множеств.	2	Репродуктивный
Тема 1.2. Натуральные, целые и рациональные числа.	2	
Тема 1.3. Действительные числа.	2	
Тема 1.4. Комплексные числа.	4	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	2	
Раздел 2. Функции, их свойства и графики.	18	
Тема 2.1. Функции. Основные понятия.	4	Репродуктивный
Тема 2.2. Свойства функций и их графики.	4	
Тема 2.3. Исследование функций.	6	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	4	
Раздел 3. Корни, степени и логарифмы.	308	
Тема 3.1. Степень с натуральным показателем, корень натуральной степени.	4	Репродуктивный
Тема 3.2. Степень с рациональным и действительным показателем. Иррациональные уравнения.	4	
Тема 3.3. Логарифмы и их свойства.	4	Репродуктивный
Тема 3.4. Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.	4	
Тема 3.5. Показательные уравнения и неравенства.	6	
Тема 3.6. Логарифмические уравнения и неравенства.	7	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	4	
Контрольная работа № 1	1	
Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве.	22	

Наименование разделов и тем, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Тема 4.1. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	4	Репродуктивный
Тема 4.2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.	4	
Тема 4.3. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.	4	
Тема 4.4 Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.	4	
Тема 4.5 Решение задач.	4	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	2	
Раздел 5. Многогранники.	32	
Тема 5.1. Многогранники. Основные понятия.	4	Репродуктивный
Тема 5.2. Призма.	8	
Тема 5.3. Пирамида.	6	
Тема 5.4. Правильные многогранники.	4	
Тема 5.5. Решение задач по разделу «Многогранник».	6	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	4	
Зачет	2	
Раздел 6. Тела и поверхности вращения.	18	
Тема 6.1. Цилиндр.	4	Репродуктивный
Тема 6.2. Конус.	4	
Тема 6.3. Шар и сфера.	4	
Тема 6.4. Решение задач по разделу «Тела и поверхности вращения»	2	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	4	
Раздел 7. Координаты и векторы.	12	
Тема 7.1. Декартова система координат в пространстве.	4	Репродуктивный
Тема 7.2. Векторы в пространстве.	4	
Тема 7.3 Решение задач.	2	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	2	
Раздел 8. Основы тригонометрии.	28	
Тема 8.1. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	4	Репродуктивный
Тема 8.2. Основные формулы тригонометрии.	6	
Тема 8.3. Тригонометрические функции.	6	Репродуктивный
Тема 8.4. Решение простейших тригонометрических уравнений.	4	
Тема 8.5. Решение тригонометрических уравнений с использованием тригонометрических формул.	6	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	2	
Раздел 9. Начала математического анализа.	34	
Тема 9.1. Производная функции.	4	Репродуктивный
Тема 9.2. Производные элементарных функций и правила дифференцирования.	5	
Тема 9.3. Применение производной к исследованию функций.	6	
Контрольная работа № 2.	1	
Тема 9.4. Решение задач прикладной направленности.	4	Репродуктивный
Тема 9.5. Первообразная функции.	4	
Тема 9.6. Площадь криволинейной трапеции.	4	
Тема 9.7. Приложения определенного интеграла.	4	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	2	
Раздел 10. Элементы комбинаторики.	14	
Тема 10.1. Основные понятия комбинаторики.	6	Репродуктивный
Тема 10.2. Решение задач.	6	

Наименование разделов и тем, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	2	
Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	14	
Тема 11.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	6	Репродук- тивный
Тема 11.2. Элементы математической статистики.	2	
Тема 11.3. Решение задач.	4	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	2	
Раздел 12. Уравнения и неравенства.	14	
Тема 12.1. Равносильность уравнений. Основные приемы решения уравнений.	2	Репродук- тивный
Тема 12.2. Системы и совокупности уравнений.	2	
Тема 12.3. Решение задач по теме.	4	
Тема 12.4. Равносильность неравенств. Основные приемы решения неравенств.	4	
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная).	2	
Раздел 13. Итоговое повторение.	4	
Тема 13.1. Итоговое повторение.	4	Репродук- тивный
Экзамен.		
Всего часов по дисциплине	258	

1.2.3. Содержание учебной дисциплины.

Раздел 1. РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ О ЧИСЛЕ.

Тема 1.1. Основные понятия теории множеств.

Студент должен *знать*:

- определения объединения, пересечения, дополнения, разности множеств;
- понятия универсального и пустого множества;
- понятие замкнутости множества относительно операций;

уметь:

- находить объединение, пересечение, дополнение, разность множеств;
- определять замкнутость множества относительно операций.

Основные операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность). Понятия универсального и пустого множества. Замкнутость множества относительно операций.

Тема 1.2. Натуральные, целые и рациональные числа.

Студент должен *знать*:

- понятие натурального числа;
- определение целых и рациональных чисел;
- способы перевода обыкновенных дробей в конечные десятичные, бесконечные периодические дроби и наоборот;

уметь:

- выполнять арифметические действия с числами, сочетая устные и письменные приемы;
- переводить обыкновенные дроби в конечные десятичные, бесконечные периодические дроби и наоборот.

История развития понятия числа. Множества натуральных, целых и рациональных чисел. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Перевод обыкновенных дробей в конечные десятичные, бесконечные периодические дроби и наоборот.

Тема 1.3. Действительные числа.

Студент должен *знать*:

- понятие иррационального числа;
- понятие действительного числа;
- правила округления чисел;
- понятие приближенной величины, абсолютной и относительной погрешностей;

уметь:

- выполнять арифметические действия с числами, сочетая устные и письменные приемы;
- находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);

- сравнивать числовые выражения.

Понятие иррационального числа. Понятие действительного числа. Арифметические действия с действительными числами. Правила округления чисел. Понятие приближенной величины, абсолютной и относительной погрешности.

Тема 1.4. Комплексные числа.

Студент должен *знать*:

- понятие мнимой единицы;
- определение комплексного числа;

уметь:

- выполнять арифметические действия с комплексными числами;
- решать несложные уравнения на множестве комплексных чисел.

Множество комплексных чисел. Арифметические действия с комплексными числами. Решение уравнений на множестве комплексных чисел.

Раздел 2. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ.

Тема 2.1. Функции. Основные понятия.

Студент должен *знать*:

- определение числовой функции, способы ее задания;
- понятия области определения и множества значений функции;
- понятия композиции функций и взаимнообратных функции;
- основные элементарные функции и их графики;

уметь:

- находить область определения функции;
- находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот.

Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Композиция функций и взаимнообратные функции. Основные элементарные функции и их графики.

Тема 2.2. Свойства функций и их графики.

Студент должен *знать*:

- определение числовой функции;
- свойства функции, перечисленные в программе курса;
- определения нулей функции и промежутков её знакопостоянства;
- определения стационарных и критических точек, точек экстремума и экстремума;
- определения промежутков выпуклости и точки перегиба;
- определение наибольшего и наименьшего значения функции;
- определение вертикальной и горизонтальной асимптот;

уметь:

- по графику функции устанавливать ее важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, четность, периодичность, непрерывность);
- по графику функции находить нули функции и промежутки её знакопостоянства, стационарные и критические точки, точки экстремума и экстремумы, промежутки выпуклости и точки перегиба, наибольшее и наименьшее значения, вертикальные и горизонтальные асимптоты.

Основные свойства функций: монотонность, четность, периодичность. Понятие о нулях функции и промежутках её знакопостоянства, стационарных и критических точках, точках экстремума и экстремумах, промежутках выпуклости и точках перегиба, наибольшем и наименьшем значениях, вертикальных и горизонтальных асимптотах.

Тема 2.3. Исследование функций.

Студент должен ***знать:***

- определение числовой функции;
- свойства функции, перечисленные в программе курса;
- определения нуля функции и промежутках её знакопостоянства;
- определения стационарных и критических точек, точек экстремума и экстремума;
- определения промежутков выпуклости и точки перегиба;
- определение наибольшего и наименьшего значения функции;
- определение вертикальной и горизонтальной асимптот;

уметь:

- находить область определения функции;
- находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот;
- по графику функции устанавливать ее важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, четность, периодичность, непрерывность);
- по графику функции и аналитически находить нули функции, промежутки её знакопостоянства, определять четность, характер монотонности;
- по графику функции находить стационарные и критические точки, точки экстремума и экстремумы, промежутки выпуклости и точки перегиба, наибольшее и наименьшее значения, вертикальные и горизонтальные асимптоты. применять геометрические преобразования при построении графиков.

Решение задач на исследование функций, заданных графически и аналитически.

Раздел 3. КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ.

Тема 3.1. Степень с натуральным показателем, корень натуральной степени.

Студент должен *знать*:

- понятие степени с натуральным показателем и ее свойства;
- понятие корня натуральной степени и его свойства;

уметь:

- находить значения корня, степени с натуральным показателем, используя при необходимости инструментальные средства;
- пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней с натуральным показателем, корней натуральной степени.

Корни и степени. Степень числа с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. Корни натуральной степени и их свойства. Преобразование выражений, содержащих степени и корни.

Тема 3.2. Степень с рациональным и действительным показателем. Иррациональные уравнения.

Студент должен *знать*:

- понятие степени с рациональным показателем и ее свойства;
- понятие степени с действительным показателем и ее свойства;
- способы решения иррациональных уравнений;

уметь:

- находить значение степени с рациональным и действительным показателем, используя при необходимости инструментальные средства;
- пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней с рациональным и действительным показателем, корней натуральной степени;
- решать несложные иррациональные уравнения.

Степень с рациональным показателем, её свойства. Представление о степени с действительным показателем. Преобразование выражений, содержащих степени и корни. Основные приемы решения иррациональных уравнений.

Тема 3.3. Логарифмы и их свойства.

Студент должен *знать*:

- определение логарифма числа, свойства логарифма;

уметь:

- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основного тождества и свойств логарифмов.

Логарифм. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и

натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Преобразование логарифмических выражений.

Тема 3.4. Показательная функция, её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Студент должен *знать*:

- свойства и графики показательной и логарифмической функций;

уметь:

- строить графики показательных и логарифмических функций с разными основаниями и на них иллюстрировать свойства функций.

Определение показательной функции, ее свойства. Определение логарифмической функции, ее свойства. Построение графиков показательной и логарифмической функции. Решение задач на определение свойств показательной и логарифмической функции (область определения, множество значений, монотонность).

Тема 3.5. Показательные уравнения и неравенства.

Студент должен *знать*:

- способы решения показательных уравнений и неравенств;

уметь:

- решать несложные показательные уравнения;
- решать несложные показательные неравенства.

Теорема о равенстве показателей. Основные приемы решения показательных уравнений и неравенств. Использование свойств и графиков функций для решения показательных уравнений и неравенств.

Тема 3.6. Логарифмические уравнения и неравенства.

Студент должен *знать*:

- способы решения логарифмических уравнений и неравенств;

уметь:

- решать несложные логарифмические уравнения;
- решать несложные логарифмические неравенства.

Основные приемы решения логарифмических уравнений и неравенств. Использование свойств и графиков функций для решения логарифмических уравнений и неравенств.

Раздел 4. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ.

Тема 4.1. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Студент должен *знать*:

- основные понятия стереометрии;
- аксиомы стереометрии и следствия из них;
- случаи взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве, способы задания плоскости в пространстве;

- определение и признак скрещивающихся прямых

уметь:

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- выполнять чертежи по условиям задач;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Понятие о стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы, простейшие следствия из аксиом. Взаимное расположение двух прямых в пространстве, прямой и плоскости, двух плоскостей. Определение и признак скрещивающихся прямых. Решение задач по теме.

Тема 4.2. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.

Студент должен **знать:**

- основные теоремы о параллельности прямых и плоскостей (без доказательства);

уметь:

- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы параллельности;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Определение и признак параллельности прямой и плоскости. Определение и признак параллельности плоскостей. Решение задач по теме.

Тема 4.3. Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.

Студент должен **знать:**

- основные теоремы о перпендикулярности прямых, прямой и плоскости (без доказательства);
- понятие угла между прямыми, между прямой и плоскостью;
- понятие расстояния от точки до прямой и до плоскости, расстояния между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями;

уметь:

- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы параллельности;
- применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах для вычисления углов и расстояний в пространстве;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости. Понятие наклонной к плоскости и её проекции на плоскость. Понятие расстояния от точки до плоскости. Понятие расстояния между параллельными и скрещивающимися прямыми. Понятие расстояния между параллельными плоскостями. Теорема о трех перпендикулярах. Определение угла между наклонной и плоскостью. Решение задач по теме.

Тема 4.4 Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.

Студент должен *знать*:

- основные теоремы о перпендикулярности плоскостей (без доказательства);
- понятие угла между двумя плоскостями.

уметь:

- применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для обоснований при вычислении углов и расстояний в пространстве;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Понятие двугранного угла, линейный угол двугранного угла. Признак перпендикулярности плоскостей. Решение задач по теме.

Тема 4.5 Решение задач.

Студент должен *знать*:

- основные понятия стереометрии;
- аксиомы стереометрии и следствия из них;
- виды взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве, способы задания плоскости в пространстве;
- основные теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей (без доказательства);
- понятие угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями;
- понятие расстояния от точки до прямой и до плоскости, расстояния между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы параллельности;
- применять признак скрещивающихся прямых, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей;
- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов);
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Решение стереометрических задач на нахождение углов и расстояний в пространстве. Выполнение чертежей к задачам.

Раздел 5. МНОГОГРАННИКИ.

Тема 5.1. Многогранники. Основные понятия.

Студент должен *знать*:

- понятие многогранника, его элементов и поверхности;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на

плоскости;

уметь:

- изображать на плоскости многогранники;
- выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения многогранников.

Определение выпуклого многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Классификация многогранников. Сечения многогранников.

Тема 5.2. Призма.

Студент должен **знать:**

- определение призмы, параллелепипеда, куба;
- виды призм;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объемов и площадей поверхности призмы;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- вычислять основные элементы прямых призм, параллелепипедов;
- строить простейшие сечения многогранников, указанных выше;
- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Призма. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Симметрии в кубе, параллелепипеде и призме. Сечение призмы. Площадь поверхности и объем призмы. Решение задач по теме.

Тема 5.3. Пирамида.

Студент должен **знать:**

- определение пирамиды, правильной пирамиды, усеченной пирамиды;
- понятие апофемы для правильной пирамиды;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объемов и площадей поверхности пирамиды;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- вычислять основные элементы прямых призм, параллелепипедов и пирамид;
- строить простейшие сечения многогранников, указанных выше;
- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Пирамида. Правильная пирамида. Тетраэдр. Усеченная пирамида. Симметрии в пирамиде. Сечение пирамиды. Площадь поверхности и объем пирамиды. Решение задач по теме.

Тема 5.4. Правильные многогранники.

Студент должен *знать*:

- понятие правильного многогранника, его поверхности и элементов;
- теорему Эйлера;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- вычислять основные элементы правильных многогранников;
- строить простейшие сечения правильных многогранников.

Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Приложение теории правильных многогранников. Теорема Эйлера. Решение задач по теме.

Тема 5.5. Решение задач по разделу «Многогранник».

Студент должен *знать*:

- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;
- определение призмы, параллелепипеда; виды призм; определение пирамиды, правильной пирамиды;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объемов и площадей поверхности многогранников;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- вычислять основные элементы прямых призм, параллелепипедов и пирамид;
- строить простейшие сечения многогранников, указанных выше;
- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Решение задач на вычисление основных элементов многогранников, площадей их полной и боковой поверхностей, объемов, построение сечений.

Раздел 6. ТЕЛА И ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ.

Тема 6.1. Цилиндр.

Студент должен *знать*:

- понятие тела вращения и поверхности вращения;
- определение цилиндра;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объема и площадей поверхности цилиндра;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- вычислять основные элементы цилиндра;
- строить простейшие сечения цилиндра;
- решать задачи на нахождение площади боковой поверхности, полной поверхности и объема цилиндра;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Понятие цилиндра. Развертки боковой и полной поверхностей. Сечения цилиндра. Решение задач на нахождение основных элементов цилиндра, площади его полной и боковой поверхностей, объема.

Тема 6.2. Конус.

Студент должен **знать:**

- понятие тела вращения и поверхности вращения;
- определение конуса;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объема и площадей поверхности конуса;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- вычислять основные элементы конуса;
- строить простейшие сечения конуса;
- решать задачи на нахождение площади боковой поверхности, полной поверхности и объема конуса;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Понятие конуса. Развертки боковой и полной поверхностей. Сечения конуса. Решение задач на нахождение основных элементов конуса, площади его полной и боковой поверхностей, объема.

Тема 6.3. Шар и сфера.

Студент должен **знать:**

- понятие тела вращения и поверхности вращения;
- определения шара и сферы;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объема шара, площадей поверхности шара и сферы;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения шара;
- решать задачи на нахождение площади поверхности, объема шара;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Понятие шара и сферы. Решение задач на вычисление площади поверхности и объема шара.

Тема 6.4. Решение задач по разделу «Тела и поверхности вращения»

Студент должен *знать*:

- понятие тела вращения и поверхности вращения;
- определения цилиндра, конуса, шара и сферы;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объемов и площадей поверхности тел и вращения;

уметь:

- выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения поверхности тел и поверхностей вращения;
- решать задачи на нахождение объемов и площадей поверхности тел вращения;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Решение задач на построение простейших сечений, изображений комбинаций пространственных тел и определение соотношения их объемов.

Раздел 7. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ.

Тема 7.1. Декартова система координат в пространстве.

Студент должен *знать*:

- понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве;
- формулы расстояния между точками с заданными координатами и координаты середины отрезка;
- уравнение сферы;

уметь:

- находить расстояние между точками с заданными координатами и координаты середины отрезка;
- составлять уравнение сферы.

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Координаты точки. Формулы для вычисления расстояния между двумя точками, координат середины отрезка. Решение простейших задач по теме.

Тема 7.2. Векторы в пространстве.

Студент должен *знать*:

- понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве;
- формулы расстояния между точками с заданными координатами и координаты середины отрезка;
- определение вектора, действий над векторами;
- свойства действий над векторами;
- понятие коллинеарных и компланарных векторов;

уметь:

- находить расстояние между точками с заданными координатами и координаты середины отрезка;

- выполнять действия над векторами;
- раскладывать вектор на составляющие;
- вычислять длину вектора, угол между векторами;
- вычислять скалярное произведение векторов.

Понятие вектора в пространстве, длина вектора, равенство векторов, разложение вектора по координатным векторам, компланарные векторы, формулы для вычисления координат вектора и его длины. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.

Тема 7.3. Решение задач.

Студент должен *знать*:

- понятие прямоугольной декартовой системы координат в пространстве;
- формулы расстояния между точками с заданными координатами и координаты середины отрезка;
- уравнение сферы;
- определение вектора, действий над векторами;
- свойства действий над векторами;
- понятие коллинеарных и компланарных векторов;

уметь:

- находить расстояние между точками с заданными координатами и координаты середины отрезка;
- составлять уравнение сферы;
- выполнять действия над векторами;
- раскладывать вектор на составляющие;
- вычислять длину вектора, угол между векторами;
- вычислять скалярное произведение векторов.

Решение задач на вычисление длины вектора, угла между векторами, определение координат середины отрезка и скалярного произведения векторов. Применение векторов к решению стереометрических задач.

Раздел 8. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ.

Тема 8.1. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Студент должен *знать*:

- определение радиана, понятие радианной меры угла;
- формулы перевода градусной меры угла в радианную и обратно;
- определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;
- знаки тригонометрических функций по четвертям;
- таблицу основных значений тригонометрических функций;

уметь:

- находить значения тригонометрических выражений, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;

- определять знаки тригонометрических функций по четвертям.

Понятие радианной меры угла. Единичная окружность. Симметрия на окружности. Формулы перехода от градусной меры к радианной и наоборот. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Знаки тригонометрических функций по четвертям. Таблица основных значений тригонометрических функций.

Тема 8.2. Основные формулы тригонометрии.

Студент должен *знать*:

- определение радиана, формулы перевода градусной меры угла в радианную и обратно;
- определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;
- основные формулы тригонометрии, перечисленные в программе курса;

уметь:

- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы.

Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Формулы сложения, двойного и половинного аргумента, понижения степени, преобразования суммы и разности тригонометрических функций в их произведение и наоборот. Примеры преобразования тригонометрических выражений с использованием основных формул тригонометрии.

Тема 8.3. Тригонометрические функции.

Студент должен *знать*:

- определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;
- свойства и графики тригонометрических функций;

уметь:

- строить графики тригонометрических функций.

Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, основные свойства и графики.

Тема 8.4. Решение простейших тригонометрических уравнений.

Студент должен *знать*:

- понятие обратных тригонометрических функций;
- способы решения простейших тригонометрических уравнений;

уметь:

- решать простейшие тригонометрические уравнения.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Примеры решения простейших тригонометрических уравнений.

Тема 8.5. Решение тригонометрических уравнений с использованием тригонометрических формул.

Студент должен *знать*:

- основные формулы тригонометрии, перечисленные в программе курса;
- понятие обратных тригонометрических функций;

- способы решения тригонометрических уравнений;

уметь:

- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;
- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- решать несложные тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

Уравнения, сводящиеся к квадратным и совокупности линейных. Однородные уравнения первой и второй степени. Решение уравнений методами замены неизвестного, разложения на множители.

Раздел 9. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

Тема 9.1. Производная функции.

Студент должен *знать:*

- определение числовой последовательности;
- понятие о пределе последовательности;
- понятие производной, ее геометрический и физический смысл;
- определение второй производной, ее физический смысл;
- уравнение касательной к графику функции в указанной точке, понятие углового коэффициента прямой;

уметь:

- вычислять простейшие пределы;
- вычислять значение производной функции в указанной точке;
- находить угловой коэффициент касательной, составлять уравнение касательной к графику функции в указанной точке;
- находить скорость и ускорение материальной точки, используя первую и вторую производные.

Понятие о пределе последовательности. Понятие производной функции, ее физический и геометрический смысл. Понятие второй производной функции, ее физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.

Тема 9.2. Производные элементарных функций и правила дифференцирования.

Студент должен *знать:*

- правила и формулы дифференцирования основных элементарных функций;

уметь:

- находить производные основных элементарных функций.

Таблица производных основных элементарных функций (степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические). Правила нахождения производной суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной функции. Решение задач на нахождение производных.

Тема 9.3. Применение производной к исследованию функций.

Студент должен *знать*:

- правила и формулы дифференцирования функций, перечисленных в программе дисциплины;
- достаточные признаки возрастания и убывания функции, существования экстремумов;
- общую схему исследования функций и построения графиков с помощью производной;
- правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке;

уметь:

- дифференцировать функции, используя таблицу и правила вычисления производных;
- применять производную для нахождения промежутков монотонности и экстремумов функции;
- находить производную второго порядка, применять вторую производную для исследования функции;
- находить наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Условия возрастания и убывания функции. Стационарные и критические точки функции. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условие выпуклости функции вверх (вниз), наличие точек перегиба. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Решение задач на применение производной к исследованию функции и построение графиков.

Тема 9.4. Решение задач прикладной направленности.

Студент должен *знать*:

- понятие производной, ее геометрический и физический смысл;
- правила и формулы дифференцирования функций, перечисленных в программе дисциплины;
- достаточные признаки возрастания и убывания функции, существования экстремумов;
- определение второй производной, ее физический смысл;
- правило нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке;

уметь:

- дифференцировать функции, используя таблицу и правила вычисления производных;
- вычислять значение производной функции в указанной точке;
- применять производную для нахождения промежутков монотонности и экстремумов функции;
- находить производную второго порядка, применять вторую производную для исследования функции;
- находить наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;
- решать несложные прикладные задачи на нахождение наибольших и наименьших значений реальных величин.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

Тема 9.5. Первообразная функции.

Студент должен *знать*:

- определение первообразной;
- понятие неопределенного интеграла;
- таблицу и правила вычисления первообразных;

уметь:

- вычислять первообразные элементарных функций с помощью таблиц и правил;
- вычислять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям.

Определение первообразной. Множество всех первообразных для данной функции, понятие неопределенного интеграла. Правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных элементарных.

Тема 9.6. Площадь криволинейной трапеции.

Студент должен *знать*:

- определение первообразной;
- таблицу и правила вычисления первообразных;
- понятие определенного интеграла, его геометрический смысл;
- понятие криволинейной трапеции, способ вычисления площади криволинейной трапеции с помощью первообразной и определенного интеграла;

уметь:

- вычислять первообразные элементарных функций с помощью таблиц и правил;
- вычислять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;
- вычислять определенный интеграл с помощью формулы Ньютона-Лейбница;
- находить площади криволинейных трапеций.

Понятие определенного интеграла. Понятие криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции.

Тема 9.7. Приложения определенного интеграла.

Студент должен *знать*:

- определение первообразной;
- таблицу и правила вычисления первообразных;
- понятие определенного интеграла, его геометрический смысл;
- понятие криволинейной трапеции, способ вычисления площади криволинейной трапеции с помощью первообразной и определенного

интеграла;

- способ вычисления объема тела, полученного вращением криволинейной трапеции;

уметь:

- вычислять первообразные элементарных функций с помощью таблиц и правил;
- вычислять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;
- вычислять определенный интеграл с помощью формулы Ньютона-Лейбница;
- находить площади криволинейных трапеций;
- вычислять объем тела, полученного вращением криволинейной трапеции;
- применять определенный интеграл к прикладным задачам.

Применение определенного интеграла для вычисления площадей и объемов. Решение физических задач.

Раздел 10. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.

Тема 10.1. Основные понятия комбинаторики.

Студент должен **знать:**

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

уметь:

- решать задачи на подсчет числа перестановок, размещений и сочетаний;
- решать задачи на перебор вариантов.

Комбинаторные конструкции. Формулы для вычисления числа перестановок, размещений, сочетаний. Комбинаторное правило умножения.

Тема 10.2. Решение задач.

Студент должен **знать:**

- основные понятия комбинаторики;
- формулы для вычисления числа перестановок, размещений, сочетаний;
- формулу бинома Ньютона, треугольник Паскаля;

уметь:

- решать задачи на подсчет числа перестановок, размещений и сочетаний;
- решать задачи на применение бинома Ньютона;
- решать задачи на перебор вариантов.

Решение задач на перебор вариантов, правило умножения, формулы подсчета числа перестановок, размещений, сочетаний. Формула бинома Ньютона, треугольник Паскаля.

Раздел 11. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И

МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

Тема 11.1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Студент должен *знать*:

- комбинаторное правило умножения и формулы нахождения числа перестановок, размещений и сочетаний;
- понятие случайного события;
- классическое и статистическое определение вероятности;
- понятие о независимости событий;
- теоремы о сложении и умножении вероятностей;

уметь:

- оценивать по относительной частоте событие и его вероятность;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- применять теоремы о сложении и умножении вероятностей.

Понятие о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира. Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности события. Вычисление вероятности событий на основе подсчета числа исходов. Сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.

Тема 11.2. Элементы математической статистики.

Студент должен *знать*:

- основные понятия статистики (выборка, мода, медиана, размах, среднее арифметическое, частота);

уметь:

- оценивать по относительной частоте событие и его вероятность;
- представлять с помощью таблиц, диаграмм и графиков частотное распределение данных;
- находить моду, медиану, размах, среднее арифметическое совокупности числовых данных.

Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (выборка, среднее арифметическое, медиана, мода, размах). Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Анализ реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков.

Тема 11.3. Решение задач.

Студент должен *знать*:

- основные понятия статистики (мода, медиана, размах, среднее арифметическое, частота);
- классическое и статистическое определение вероятности;

уметь:

- оценивать по относительной частоте событие и его вероятность;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета

числа исходов;

- представлять с помощью таблиц, диаграмм и графиков частотное распределение данных;
- находить моду, медиану, размах, среднее арифметическое совокупности числовых данных.

Решение задач по теории вероятностей и математической статистике.

Раздел 12. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА.

Тема 12.1. Равносильность уравнений. Основные приемы решения уравнений.

Студент должен *знать*:

- определение уравнения;
- понятие корня уравнения;
- понятие области допустимых значений;
- понятие равносильности уравнений;
- основные способы решения рациональных, показательных, логарифмических, простейших иррациональных и тригонометрических уравнений;

уметь:

- решать рациональные, показательные, логарифмические, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения;
- использовать графический метод решения уравнений;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений.

Определение уравнения, понятие корня уравнения, область допустимых значений переменной. Равносильные уравнения. Основные приемы решения уравнений.

Тема 12.2. Системы и совокупности уравнений.

Студент должен *знать*:

- определение системы и совокупности уравнений;
- понятие решения у системы и совокупности уравнений;
- понятие области допустимых значений уравнения;
- понятие равносильности уравнений, систем уравнений;
- основные приемы и методы решения систем уравнений (подстановка, алгебраическое сложение, замена переменных);

уметь:

- решать рациональные, показательные, логарифмические, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения;
- решать системы уравнений, используя основные приемы и методы (подстановка, алгебраическое сложение, замена переменных);
- использовать графический метод решения систем уравнений;
- изображать на координатной плоскости решения систем с двумя неизвестными.

Понятия системы и совокупности уравнений. Графические иллюстрации решения систем и совокупностей уравнений. Основные приемы и методы решения систем уравнений (подстановка, алгебраическое сложение, замена переменных).

Тема 12.3. Решение задач по теме.

Студент должен *знать*:

- понятие равносильности уравнений, систем;
- основные способы решения рациональных, показательных, логарифмических, простейших иррациональных и тригонометрических уравнений;
- основные приемы и методы решения систем уравнений (подстановка, алгебраическое сложение, замена переменных);

уметь:

- решать рациональные, показательные, логарифмические, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения;
- решать системы уравнений, используя основные приемы и методы (подстановка, алгебраическое сложение, замена переменных);
- составлять и решать уравнения и системы уравнений, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;
- использовать графический метод решения систем уравнений;
- изображать на координатной плоскости решения систем с двумя неизвестными.

Примеры решения задач на составление уравнений и систем уравнений. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Тема 12.4. Равносильность неравенств. Основные приемы решения неравенств.

Студент должен *знать*:

- свойства числовых неравенств;
- понятие равносильности неравенств;
- основные способы решения рациональных, показательных, логарифмических неравенств;
- способы решения простейших тригонометрических неравенств;

уметь:

- решать рациональные, несложные показательные, логарифмические, простейшие тригонометрические неравенства;
- использовать графический метод решения неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения неравенства.

Числовые неравенства и их свойства. Метод интервалов. Основные приемы решения неравенств: рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических. Использование свойств и графиков

функций для решения неравенств. Графические иллюстрации решения систем и совокупностей неравенств.

Раздел 13. ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ.

Тема 13.1. Итоговое повторение.

Студент должен *знать*:

- основные понятия, связанные с исследованием функций с помощью производной;
- алгоритмы решения стандартных задач на применение производной;
- понятие первообразной функции, таблицу первообразных элементарных функций;
- алгоритмы решения стандартных задач на применение первообразной и определенного интеграла;
- основные способы решения рациональных, показательных, логарифмических, иррациональных и тригонометрических уравнений;
- основные способы решения рациональных, показательных, логарифмических неравенств;
- комбинаторное правило умножения и формулы нахождения числа перестановок, размещений и сочетаний;
- классическое определение вероятности событий;
- основные понятия статистики;
- основные правила и приемы изображения пространственных фигур на плоскости;
- формулы нахождения объемов и площадей поверхности пространственных фигур (пирамиды, призмы, тела вращения).

уметь:

- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы фигур с использованием определенного интеграла;
- решать рациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным;
- составлять и решать уравнения и системы уравнений, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;
- решать комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием формул нахождения числа перестановок, размещений и сочетаний;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- изображать на плоскости основные многогранники и тела вращения; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения многогранников (призма, пирамида) и тел вращения;

- решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Решение комбинаторных и вероятностных задач. Решение дробно-рациональных, иррациональных, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений. Решение дробно-рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических неравенств. Исследование функций. Производная. Первообразная. Многогранники и тела вращения.

1.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины «Математика ООД» требует наличия:

Кабинет математики, учебная аудитория для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: информационные стенды, проектор, ноутбук, столы, стулья, доска

Помещение для самостоятельной работы: учебные столы, стулья, компьютеры с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

1.3.2. Методические указания для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по освоению дисциплины.

В освоении учебной дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы деятельности: самостоятельная работа по освоению и закреплению материала; индивидуальная учебная работа в контактной форме, предполагающая взаимодействие с преподавателем (в частности, консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим дифференциации обучения и установлению более плодотворного контакта между преподавателем и обучающимся.

В целях освоения учебной дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья возможно:

- использование специальных технических и иных средств индивидуального пользования, рекомендованных врачом-специалистом;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.

На лекционном занятии рекомендуется использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры, как способ конспектирования.

Для освоения учебной дисциплины (в т.ч. подготовки к занятиям, при самостоятельной работе) лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляется возможность использования учебной литературы в виде электронного документа в электронно-библиотечной системе Book.ru имеющей специальную версию для слабовидящих; обеспечивается доступ к учебно-методическим материалам посредством СЭО «Фемида»; доступ к информационным и библиографическим ресурсам посредством сети «Интернет».

1.3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Информационные ресурсы Университета

№ п/п	Наименование	Адрес в сети Интернет
Электронные библиотечные системы*		
1.	ЭБС Znanium.com	http://znanium.com Основная коллекция и коллекция издательства Статут
2.	ЭБС ЮРАЙТ	https://urait.ru коллекция РГУП
3.	ЭБС BOOK.ru	www.book.ru коллекция издательства Проспект Юридическая литература; коллекции издательства КноРус Право, Экономика и Менеджмент
4.	East View information Services	www.ebiblioteka.ru Универсальная база данных периодики (электронные журналы)
5.	НЦР РУКОНТ	http://mcont.ru/ Раздел Ваша коллекция - РГУП-периодика (электронные журналы)
Интернет ресурсы		
1.	Информационно-образовательный портал РГУП	www.op.raj.ru электронные версии учебных, научных и научно-практических изданий РГУП
2.	Система электронного обучения Фемида	www.femida.raj.ru Учебно-методические комплексы, Рабочие программы по направлению подготовки
3.	Правовые системы	Гарант, Консультант, Кодекс
4.	Официальный сайт Университета	https://www.rgup.ru

* ежегодное обновление с внесением изменений в протокол изменений РПД (перечень ЭБС уточняется в библиотеке или на сайте Университета)

1.4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов и исследований.

Оценка уровня сформированности компетенций

Результаты обучения (освоенные компетенции)	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. (часть).	Знание способов поиска информации, умение их применять. Умение обоснованно выбирать оптимальные источники информации. Умение проводить анализ и оценку информации.	Знает основные способы поиска информации и умеет их применять. Испытывает затруднения при отборе ценных источников, а также при анализе и оценке полученной информации.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Знает способы поиска информации и умеет их применять. Как правило, умеет выбирать оптимальные источники информации. Испытывает незначительные затруднения при анализе и оценке полученной информации.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Знает способы поиска информации и умеет их применять. Умеет выбирать оптимальные источники информации. На высоком уровне проводит анализ и оценку полученной информации.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. (часть).	Знание приёмов организации собственной деятельности, умение их использовать.	Имеет представление о приёмах организации собственной деятельности, умеет использовать некоторые из них.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Знает приёмы организации собственной деятельности и умеет использовать некоторые из них.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Знает приёмы организации собственной деятельности и успешно их использует.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Знание общепринятых правил общения. Умение сочетать качества	Имеет представление об общепринятых правилах общения. Как правило, строит своё поведение в соответствии с этими представлениями. Умеет поддерживать товарищеские отношения в коллективе, его сплочённость.	Пороговый уровень 41÷66 баллов

Результаты обучения (освоенные компетенции)	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. (часть).	ведущего и ведомого в зависимости от специфики деятельности. Умение поддерживать партнёрские отношения в коллективе.	Имеет представление об общепринятых правилах общения. Строит своё поведение в соответствии с этими представлениями. Умеет поддерживать товарищеские отношения в коллективе, его сплочённость.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Знает общепринятые правила общения. Строит своё поведение в соответствии с этими знаниями. Умеет поддерживать товарищеские отношения в коллективе, его сплочённость.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Знание установленных и общепринятых правил, форм и приёмов осуществления устной и письменной коммуникации на русском языке и умение их применять с учётом особенностей социального и культурного контекста.	Имеет представление об установленных и общепринятых правилах, формах и приёмах осуществления устной и письменной коммуникации на русском языке. Умеет применять основные из них.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Знает установленные и общепринятые правила, формы и приёмы осуществления устной и письменной коммуникации на русском языке. Умеет применять большинство из них с учётом особенностей социального и культурного контекста.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Знает установленные и общепринятые правила, формы и приёмы осуществления устной и письменной коммуникации на русском языке и успешно применяет их с учётом особенностей социального и культурного контекста.	Высокий уровень 86÷100 баллов

Оценка уровня сформированности предметных результатов

Предметные результаты обучения	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
ПР 1. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального	Наличие и ясность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реаль-	Имеет представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке, но вербализовать свои представления затрудняется.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Имеет представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке. Умеет вербализовать свои представления, но приводить достаточную аргументацию затрудняется.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов

Предметные результаты обучения	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
мира на математическом языке.	ного мира на математическом языке. Умение вербализовать и аргументировать вышеуказанные представления.	Имеет ясное представление о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке. Умеет вербализовать свои представления, приводя достаточную аргументацию.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ПР 2. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.	Наличие и ясность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления и о возможности аксиоматического построения математических теорий, осознание такой возможности.	Имеет представление о математических понятиях как важнейших математических моделях. Умеет приводить соответствующие примеры, но вербализовать свои представления и приводить должную аргументацию затрудняется.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Имеет ясные представления о математических понятиях как важнейших математических моделях и о возможности аксиоматического построения математических теорий. Умеет приводить соответствующие примеры. Может вербализовать свои представления, испытывая незначительные затруднения с аргументацией.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Имеет ясные представления о математических понятиях как важнейших математических моделях. Осознаёт возможность аксиоматического построения математических теорий. Умеет приводить соответствующие примеры. Может вербализовать свои представления, приводя исчерпывающую аргументацию.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ПР 3. Владение методами доказательств и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.	Знание методов доказательств и алгоритмов решения, умение их применять. Умение проводить доказательные рассуждения в ходе решения. Четкость и полнота доказательств.	Знает некоторые из изученных методов доказательств и алгоритмов решения стандартных задач. Умеет проводить доказательные рассуждения и реализовывать алгоритмы решения в простейших случаях. Затрудняется с выбором оптимального для той или иной задачи пути решения (доказательства).	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Знает большинство изученных методов доказательств и алгоритмов решения задач. Умеет проводить доказательные рассуждения и реализовывать алгоритмы решения в типовых задачах. Умеет выбирать оптимальные для той или иной задачи пути решения (доказательства).	Продвинутый уровень 67÷85 баллов

Предметные результаты обучения	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
		Знает все изученные методы доказательств и алгоритмы решения задач. Умеет проводить доказательные рассуждения и реализовывать алгоритмы решения задач. Умеет выбирать оптимальные для той или иной задачи пути решения (доказательства). Проводимые доказательства отличает чёткость и полнота.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ПР 4. Владение стандартными приемами проведения тождественных преобразований числовых, рациональных, иррациональных, показательных, степенных, логарифмических, тригонометрических выражений и решения рациональных, показательных, степенных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем, тригонометрических и иррациональных уравнений.	Знание стандартных приемов преобразований перечисленных выражений и решения указанных уравнений, неравенств и их систем и умение их применять. Умение выбирать оптимальные для того или иного выражения способы преобразования. Умение выбирать оптимальные для того или иного уравнения (неравенства) методы решения. Знание необходимых для обоснования корректности преобразования (решения) теоретических сведений и умение их приводить на соответствующих этапах решения.	Знает большинство стандартных приемов проведения преобразований перечисленных видов выражений и решения указанных уравнений, неравенств и их систем. Умеет применять данные приемы в простейших случаях. Затрудняется с выбором оптимального для того или иного выражения способа преобразования. Затрудняется с выбором оптимального для того или иного уравнения (неравенства) метода решения. Знает некоторые необходимые для обоснования корректности решения теоретические сведения, но затрудняется использовать их на соответствующих этапах решения.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Знает большинство стандартных приемов проведения преобразований перечисленных видов выражений и решения указанных уравнений, неравенств и их систем. Умеет применять данные приемы в типовых задачах. Как правило, умеет выбирать оптимальные для того или иного выражения (уравнения, неравенства) методы и способы преобразования и решения. Знает необходимые для обоснования корректности решения теоретические сведения и умеет их применять на соответствующих этапах проведения преобразований выражений и решения уравнений и неравенств.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Знает все изученные стандартные приемы проведения преобразований перечисленных видов выражений и решения указанных уравнений, неравенств и их систем. Умеет применять данные приемы в решении задач, в том числе повышенной сложности. Умеет выбирать оптимальные для того или иного выражения (уравнения, неравенства) методы и способы преобразования и решения. Знает необходимые для обоснования корректности решения теоретические сведения и умеет их применять на соответствующих этапах проведения преобразований выражений и решения уравнений и неравенств.	Высокий уровень 86÷100 баллов

Предметные результаты обучения	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Пр 5. Сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, умение характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.	Наличие и ясность представлений об основных понятиях математического анализа. Знание свойств и умение строить графики элементарных функций. Умение проводить исследование функций, заданных как аналитически, так и графически. Умение использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.	Имеет представление об основных понятиях математического анализа. Знает большинство свойств элементарных функций и умеет строить их графики. Умеет проводить исследование функций в простейших случаях. Затрудняется в использовании полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Имеет ясные представления об основных понятиях математического анализа. Знает большинство свойства элементарных функций и умеет строить их графики. Умеет проводить исследование функций в стандартных случаях. Умеет использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей в простейших случаях.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Имеет ясные представления об основных понятиях математического анализа. Знает свойства элементарных функций и умеет строить их графики. Умеет проводить исследование функций, в том числе в задачах повышенной сложности. Умеет использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ПР 6. 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	Знание основных понятий о плоских и пространственных геометрических фигурах и их основных свойств. Умение распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире и правильно изображать пространственные тела на плоскости. Умение применять	Знает основные понятия о плоских и пространственных фигурах, большинство их основных свойств. Умеет распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире, не всегда правильно изображает пространственные тела на плоскости. Умеет применять изученные свойства и часть формул для решения простейших геометрических задач и простейших задач с практическим содержанием.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Знает основные понятия о плоских и пространственных фигурах и их основные свойства. Умеет распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире и правильно изображать пространственные тела на плоскости. Умеет применять изученные свойства и формулы для решения типовых геометрических задач и несложных задач с практическим содержанием.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов

Предметные результаты обучения	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.	изученные свойства геометрических фигур и соответствующие формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.	Знает основные понятия о плоских и пространственных фигурах и их основные свойства. Умеет распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире и правильно изображать пространственные тела на плоскости. Умеет применять изученные свойства и формулы для решения геометрических задач, в том числе повышенной сложности, а также задач с практическим содержанием.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ПР 7. 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.	Наличие и ясность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире. Знание основных понятий элементарной теории вероятностей. Умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.	Имеет представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер и о статистических закономерностях в реальном мире. Затрудняется в вербализации своих представлений. Знает большинство основных понятий элементарной теории вероятностей. Умеет вычислять вероятность наступления событий в простейших случаях. Знает основные характеристики случайных величин и умеет их вычислять в простейших случаях.	Пороговый уровень 41÷66 баллов
		Имеет представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер и о статистических закономерностях в реальном мире. Может вербализовать свои представления. Знает основные понятия элементарной теории вероятностей. Умеет вычислять и оценивать вероятность наступления событий в типовых задачах. Знает основные характеристики случайных величин и умеет их вычислять.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Имеет ясные представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер и о статистических закономерностях в реальном мире. Может вербализовать свои представления. Знает основные понятия элементарной теории вероятностей. Умеет вычислять и оценивать вероятность наступления событий, в том числе задачах повышенной сложности, а также в простейших практических ситуациях. Знает основные характеристики случайных величин и умеет их вычислять.	Высокий уровень 86÷100 баллов
ПР 8. Владение навыками использования	Умение ориентироваться в готовых компьютерных программах. Умение находить	Ориентируется в разнообразии готовых компьютерных программ, затрудняется в выборе оптимальной для решения той или иной задачи программы. Умеет использовать несложные компьютерные программы для решения простейших задач.	Пороговый уровень 41÷66 баллов

Предметные результаты обучения	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
готовых компьютерных программ при решении задач.	оптимальные для решения той или иной задачи программы. Владение навыком использования готовых компьютерных программ при решении задач.	Ориентируется в разнообразии готовых компьютерных программ. Умеет выбирать оптимальную для решения той или иной задачи компьютерную программу. Умеет использовать готовые компьютерные программы для решения стандартных задач.	Продвинутый уровень 67÷85 баллов
		Ориентируется в разнообразии готовых компьютерных программ. Умеет выбирать оптимальную для решения той или иной задачи компьютерную программу. Владеет навыком использования готовых компьютерных программ при решении задач.	Высокий уровень 86÷100 баллов

1.5. Карта обеспеченности литературой

Кафедра общеобразовательных дисциплин

Специальность: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Дисциплина: Математика

Форма обучения: очная

Курс: 1

Семестр: 1, 2

Наименование, Автор или редактор, Издательство, Год издания, кол-во страниц	Вид издания	
	ЭБС (указать ссылку)	Кол-во печатных изд. в библиотеке вуза
1	2	3
Основная литература		
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни : учебник / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.] ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. — 4-е изд. - Москва : ООО «Русское слово — учебник», 2020. - 464 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-01648-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2040882 (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/document?id=429090#bib	
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 11 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни : учебник / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.] ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. — 3-е изд. - Москва : ООО «Русское слово — учебник», 2020. - 400 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-01649-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2040884 (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/document?id=429091#bib	
Дополнительная литература		
Математика: алгебра и геометрия: учебник для 9 класса общеобразовательных организаций : учебник / В. В. Козлов, А. А. Никитин, В. С. Белоносов [и др.] ; под ред. В. В. Козлова и А. А. Никитина. - 3-е изд. - Москва : ООО«Русское слово — учебник», 2020. - 360 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-01647-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2040881 (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/document?id=429089#bib	

Богомолов, Н. В. Математика. Углубленный уровень. 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 398 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16224-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530642 (дата обращения: 11.05.2023).	https://urait.ru/book/matematika-uglublennyy-uroven-10-11-klassy-530642	
Юхно, Н. С. Математика : учебник / Н.С. Юхно. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1906092 (дата обращения: 11.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/document?id=418563#bib	
Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1891827 (дата обращения: 11.05.2023). – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/document?id=418454#bib	
Дополнительная литература для углубленного изучения дисциплины		
Погорелов А.В. Геометрия : Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений / А.В. Погорелов; А.В. Погорелов. - 6-е изд., дораб. - М. : Просвещение, 2006. - 175 с. - ISBN 5-09-015105-9		20
Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512206 (дата обращения: 11.05.2023).	https://urait.ru/book/matematika-512206	
Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Учебник для студ. учреждений СПО/ М.И. Башмаков - 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017 - 256 с. - ISBN 978-5-4468-4416-6.		88
Башмаков, М. И., Математика : учебник / М. И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2022. — 394 с. — ISBN 978-5-406-09589-8. — URL: https://book.ru/book/943210 (дата обращения: 11.05.2023). — Текст : электронный.	https://book.ru/books/943210	

Зав. библиотекой _____



Зав. кафедрой _____

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

2.1 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

Общеобразовательная дисциплина «Математика» изучается в течение одного учебного года как единая дисциплина без традиционного для общеобразовательной школы деления на два предмета: «Геометрия» и «Алгебра и начала анализа». При этом, в определённый период времени преобладает геометрический или алгебраический материал, но важно осознавать взаимосвязь и взаимозависимость разделов, необходимость и возможность применения алгебры и анализа в геометрии и демонстрации наглядно-геометрического в алгебре и началах анализа.

Основным видом учебных занятий является комбинированный урок, то есть урок, который содержит элементы как лекции (изложение теоретического материала), так и практического занятия (решение задач). Преобладание той или иной формы проведения урока связано, прежде всего, с конкретной темой и соответствующим этапом её изучения (начало, завершение).

Для успешного освоения дисциплины очень желательно:

- вести записи в тетрадях аккуратно, оставляя небольшие «пустоты» (аналог полей) для возможных будущих пометок, исправлений и для улучшения «читабельности» (как вариант, возможна запись абзацами в шахматном порядке);
- в случае пропусков занятий восстанавливать пропущенный материал (например, с помощью фото-конспектов);
- при выполнении чертежей и построении графиков использовать простой и цветные карандаши, а также соответствующие инструменты (угольник, линейка, циркуль);
- выделять в конспекте основные формулировки, формулы и важные замечания (цветом, подчеркиванием, рамкой, восклицательным знаком);
- разделять соответствующими надписями (датой и т.д.) аудиторную («классную») и домашнюю работу.

Учебным планом предусмотрены следующие формы контроля:

- рубежная аттестация два раза за год (октябрь-ноябрь и март-апрель);
- дифференцированный зачет, проводимый в форме письменной контрольной работы (декабрь);
- промежуточная аттестация (экзамен), проводимая после изучения дисциплины (июнь) в форме письменной контрольной работы.

На выполнение зачетной работы ориентировочно отводится 60 минут, на выполнение экзаменационной работы – 90 минут.

Наряду с двумя вышеуказанными формами контроля применяются и другие:

- тематическая контрольная работа (проводится после завершения изучения

- темы, продолжительность 40-45 минут);
- самостоятельная работа (проводится неоднократно в процессе изучения темы, продолжительность 10-20 минут);
 - математический диктант (обычно проводится для проверки знания формулировок и формул, продолжительность 5-7 минут (3-5 вопросов));
 - устный опрос фронтально или у доски (экспресс-проверка усвоения теоретического материала);
 - опрос у доски (решение задач, возможно с дополнительным вопросом по теории);
 - выполнение индивидуальных заданий (по карточкам);
 - проверка тетрадей (по ходу урока) с выставлением отметки за скорость/качество.

Для подготовки к контрольным работам рекомендуется использовать примерные варианты тематических контрольных работ (см. стр. 67-77).

Предлагаемые подготовительные варианты тематических контрольных работ и демонстрационный вариант экзаменационной работы содержат, как правило, избыточное число заданий, что позволяет охватить все возможные задания соответствующих реальных контрольных работ и тем самым успешнее к ним подготовиться.

2.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

2.2.1. Виды и содержания самостоятельной работы студентов по дисциплине, формы контроля.

Реализация нижеперечисленных видов самостоятельной работы должна способствовать более глубокому и прочному усвоению изучаемого материала, расширению общеобразовательного кругозора студентов.

Основные виды самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов в процессе изучения математики:

- решение примеров и задач по всем темам в рамках текущих домашних заданий;
- составление опорных конспектов по материалу учебника;
- составление карточек (основные формулы);
- выполнение тестовых заданий с выбором ответа;
- выполнение тестовых заданий, используя интернет-ресурсы, такие как <http://uztest.ru/> , www.fcior.edu.ru;
- выполнение расчётно-графических работ;
- изучение дополнительной литературы;
- изготовление моделей многогранников и тел вращения;
- подготовка сообщений, докладов, презентаций;
- написание рефератов.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов предполагается осуществлять в следующих основных формах:

- проверка ведения тетрадей (аккуратность и полнота записей);
- проверка выполнения текущих домашних заданий (как в процессе проверки тетрадей, так и в ходе опроса у доски);
- проверка тестовых заданий и расчётно-графических работ, выполненных на отдельных листах;
- проверка тестовых заданий, выполненных с помощью интернет-ресурсов;
- проверка составленного опорного конспекта и карточек (аккуратность, лаконичность, читабельность);
- оценивание изготовленных моделей пространственных фигур (качество, привлекательность);
- заслушивание сообщений и докладов (оценивается, прежде всего, лаконичность, свободное владение излагаемым материалом, умение заинтересовать аудиторию);
- просмотр презентаций;
- проверка рефератов.

2.2.2. Общие методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

На самостоятельную (внеаудиторную) работу студентов в соответствии с учебным планом отводится 117 часов, что составляет треть общей нагрузки,

значительное количество часов (87) при этом затрачивается на выполнение текущих домашних заданий. Очевидно, что от правильно организованной самостоятельной работы во многом зависит успех в освоении предмета в целом.

Желательно принять во внимание следующие рекомендации:

- перед выполнением практической части домашнего задания прочитать теоретический материал по учебнику или (и) по рабочей тетради, а при необходимости (в случае возникновения трудностей) посмотреть решённые на занятии задачи;
- распределить домашние задания на две «порции»: первую выполнить в ближайшее время после занятия (этот или следующий день), а вторую – накануне следующего занятия, тем самым создаётся эффект «непрерывности изучения материала» («всё время быть в курсе»);
- при подготовке к разного рода контрольным мероприятиям помимо повторения теории и просмотра выполненных ранее заданий по соответствующей теме полезно составить (опираясь на вопросы и задания для подготовки, данные преподавателем) «пробный» вариант контрольной работы (математического диктанта) и решить его (т.е. провести «генеральную репетицию»); такой вид подготовки удобно проводить парами (малыми группами).

2.2.3. Рекомендации по подготовке информационных сообщений, рефератов, докладов и других форм изложения учебного материала.

Изучение дополнительной литературы, подготовка сообщений, докладов, презентаций и рефератов, изготовление моделей должно способствовать достижению одной из основных целей – поддержанию и развитию интереса к математике. Выступление с докладом (сообщением) на основном занятии или на дополнительном (факультатив, кружок) способствует также развитию устной речи, умению работать с аудиторией, необходимому для будущих специалистов.

Рекомендуемая продолжительность сообщения и доклада (устные выступления по определённой теме с использованием дополнительных источников) 5-7 и, соответственно, 10-15 минут. Объём реферата (письменная работа – обзор точек зрения по выбранной проблеме, представленных несколькими источниками) составляет 12-20 страниц. Доклад заслушивается и обсуждается на занятии, реферат оценивается преподавателем.

2.2.4. Требования к выполнению прочих видов работ.

Требования к изготовлению моделей пространственных тел:

- аккуратность;
- «правильность» (соответствие идеальному прообразу);
- привлекательность.

Основные виды моделей:

- 1) каркасные (сваренные из металлического прутка, спаянные из толстой проволоки; скреплённые клеем, саморезами или скульпторным пластилином деревянные рейки, шпажки, пластмассовые коктейльные трубочки);

- 2) полноповерхностные (скреплённые клеем части развёртки поверхности, изготовленные из плотной бумаги или картона).

2.2.5. Примерные задания для самостоятельной работы по разделам.

Выполнение предлагаемых ниже заданий должно привести к формированию соответствующих навыков («техники» проведения преобразований, решения уравнений, неравенств и их систем, построение графиков функций и т.д.).

При составлении Заданий для самостоятельной работы кроме авторских, использованы задания из следующих источников: Звавич Л.И., Шляпочник Л.Я. Контрольные и проверочные работы по алгебре 10-11 класс: методическое пособие. – М.: Дрофа, 2005. Мордкович А.Г., Семёнов П.В. События. Вероятности. Статистическая обработка данных: Доп. параграфы к курсу алгебры 7-9 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2005. Смирнова И. М. Сборник задач по геометрии в рисунках и тестах. 10-11 кл. – М.: «Аквариум», 2010.

Раздел 1. РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ О ЧИСЛЕ.

- Исследовать на замкнутость относительно арифметических операций сложения, вычитания, умножения и деления следующие множества:
 - множество четных чисел (иначе: множество целых чисел, делящихся на 2 (Z_2));
 - множество отрицательных целых чисел (Z^-);
 - $A = \{0; 1\}$;
 - $C = \{-1; 0; 1\}$.
- Исследовать на замкнутость относительно операции возведения в степень следующие множества:
 - множество N натуральных чисел;
 - множество Q рациональных чисел;
 - $D = \{-1; 1\}$;
 - множество нечетных чисел.
- Приведите пример множества, состоящего из натуральных чисел и незамкнутого относительно операции:
 - сложения;
 - умножения.
- На отрезке $[0; 3]$ укажите два натуральных, два целых, два рациональных и два иррациональных числа.
- Определите действительную ($Re z$) и мнимую ($Im z$) части комплексных чисел:
 - $z = 1 + 3i$;
 - $z = -1 + 4i$;
 - $z = -6 - 5i$;
 - $z = 7 - i$;
 - $z = 5i$;
 - $z = 8$.
- Найдите сопряженное (\bar{z}) и противоположное ($-z$) числа для комплексных чисел:
 - $z = 6 + 2i$;
 - $z = -5 + 3i$;
 - $z = -3 - 8i$;
 - $z = 6 - 3i$;
 - $z = -3i$;
 - $z = -5$.
- Вычислите:

- а) i^3 ; б) i^4 ; в) i^5 ; г) i^6 ; д) i^{2015} ; е) i^{2016} .
8. Найдите сумму, разность и произведение комплексных чисел:
 а) $z_1 = -3 - 5i$, $z_2 = 4 - 7i$; б) $z_1 = 3,6 + 0,2i$, $z_2 = 1,4 - 0,2i$;
 в) $z_1 = -1 + 3i$, $z_2 = 4 + 5i$; г) $z_1 = 1,5 - 2,1i$, $z_2 = 0,5 + 0,9i$.
9. Решите уравнения:
 а) $x^2 + 9 = 0$; б) $x^2 + 16 = 0$;
 в) $x^3 + 8 = 0$; г) $x^3 - 8 = 0$.
10. Выполните действия:
 а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{3}{2-i}$; в) $\frac{3-2i}{1+2i}$; г) $\frac{(2+i)(1+2i)}{3-2i}$; д) $\frac{5+2i}{3-i} + \frac{2-i}{1+4i}$; е) $i^6 + i^7 + i^8 + i^9$.

Раздел 2. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ.

Основные свойства функций. Графики функций.

Найдите область определения функции:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. $y = \frac{3}{x^2 - 4}$; | 6. $y = \sqrt{\frac{x-2}{5-2x}}$; |
| 2. $y = \sqrt{4x^2 - 1}$; | 7. $y = \frac{1}{\sin x - 1}$; |
| 3. $y = \frac{\sqrt{x}}{2x^2 - 5}$; | 8. $y = \operatorname{tg} 2x$; |
| 4. $y = \sqrt{\frac{1}{x^2 - 4}}$; | 9. $y = \frac{x}{\cos x + 1}$; |
| 5. $y = \sqrt{x-2} - 2\sqrt{5-2x}$; | 10. $y = \frac{x}{\sin 2x}$ |

Раздел 3. КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ.

1. Вычислите:

- а) $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \cdot \sqrt[5]{32}$; б) $\sqrt[5]{-\frac{1}{243}} - \sqrt[4]{0,0016} - 0,5\sqrt[3]{-216}$;
 в) $(\sqrt{10})^2 + (\sqrt[3]{5})^3 - (2\sqrt[5]{-2})^5$.

2. Упростите:

- а) $\sqrt[4]{\frac{16a^4b^8}{c^{12}}}$; б) $\sqrt[3]{2ab^2} \cdot \sqrt[3]{4a^2b}$; в) $\sqrt[4]{\frac{ab}{c}} \cdot \sqrt[4]{\frac{a^3c}{b^5}}$.

3. Вынесите множитель из-под знака корня, считая, что переменные принимают только положительные значения:

- а) $\sqrt[3]{54x^5y^6}$; б) $3mn\sqrt[4]{\frac{80a^5}{243m^4n^8}}$.

4. Внесите множитель под знак корня:

- а) $3\sqrt{5}$; б) $6\sqrt[3]{1\frac{1}{9}}$; в) $7a^2\sqrt[3]{ab^2}$.

5. Освободитесь от иррациональности в знаменателе:

- а) $\frac{6}{\sqrt{3}}$; б) $\frac{4}{\sqrt[4]{3}}$; в) $\frac{3}{\sqrt{2-3}}$; г) $\frac{2}{\sqrt{5-\sqrt{6}}}$.

6. Преобразуйте выражение:

а) $(\sqrt{x} + \sqrt{y})(\sqrt{x} - \sqrt{y})$; б) $(\sqrt[3]{m} - 2\sqrt[3]{n})^2$; в) $\frac{\sqrt{45ab} - \sqrt{15a}}{\sqrt{15b} - \sqrt{5}}$.

7. Расположите числа в порядке убывания:

а) -1 ; $\sqrt[3]{-5}$; $\sqrt[4]{0,1}$; б) -3 ; $\sqrt[5]{1,6}$; $\sqrt[3]{-9}$.

8. Упростите выражение:

а) $(\sqrt[3]{b} \sqrt{a})^6$; б) $(\sqrt[3]{\sqrt[4]{27a^3}})^4$; в) $\sqrt[4]{abc} \cdot \sqrt[4]{a^3b^3c} \cdot \sqrt[4]{b^5c^2}$.

9. Представьте в виде степени с рациональным показателем:

а) $a^{\frac{4}{3}} \cdot \sqrt[4]{a}$; б) $\sqrt[5]{b} \div b^{\frac{1}{6}}$; в) $y^{2,8} \div (y^{0,6})^3 \cdot \sqrt[5]{y^2}$.

10. Вычислите:

а) $(3^{2,7})^3 \div 3^{4,1}$; б) $\left(\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}\right)^2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^4$; в) $(0,04)^{-1,5} - (0,125)^{-\frac{2}{3}}$.

11. Вычислите:

а) $(0,01)^{-\frac{1}{3}} - 2^{-2} \cdot 64^{\frac{2}{3}} - 8^{-1\frac{1}{3}}$; б) $27^{\frac{2}{3}} - (-2)^{-2} + \left(3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} + 16^0$.

12. Сократите дробь:

а) $\frac{x-y}{x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}}$; б) $\frac{a-b}{a-2a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{2}}+b}$; в) $\frac{4-p^{\frac{1}{2}}}{16-p}$.

Иррациональные уравнения.

Решите уравнения:

1. $\sqrt{x+1} + x = 11$;

5. $\sqrt{x} + \sqrt{25-x} = 5$;

2. $\sqrt{7-x} + 1 = x$;

6. $2 + \sqrt{x-7} = \sqrt{x+1}$;

3. $\sqrt{x-2} + 4 = x$;

7. $5\sqrt{x} + 9\sqrt[4]{x} - 2 = 0$;

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

Логарифмы.

1. Вычислите:

а) $\log_{0,5} 0,125$; б) $\log_{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{2}$; в) $3^{5\log_3 2}$.

2. Вычислите:

а) $\log_{\sqrt{5}} \frac{1}{25\sqrt[4]{5}}$; б) $\ln e^3$; в) $5^{\log_5 16-1}$.

3. Выясните, при каких значениях x существует логарифм:

а) $\log_6 \frac{1}{1-2x}$; б) $\log_6(49 - x^2)$; в) $\log_{(2x+1)}(4 - x^2)$.

4. Вычислите:

а) $\log_2 4 \cdot \log_3 27$; б) $\log_{0,2} 93 + \log_{0,2} \frac{10}{3} - \log_{0,2} 62$; в) $2 \lg 7 - 3 \lg 3 + \lg \frac{27}{49}$.

5. Вычислите:

а) $36^{\log_6 5} + 10^{1-\lg 2} - 8^{\log_2 3}$; б) $\log_{\frac{1}{2}} \log_3 81$; в) $\log_2 \log_4 16 - \log_{\frac{1}{2}} 2$.

Логарифмические уравнения

Решите уравнение:

$$1. \log_{\sqrt{2}} \frac{1}{4x+1} = 0;$$

$$2. \log_{0,8} \left(\sqrt{\frac{x-1}{2x+1}} \right) = 0;$$

$$3. \log_{\frac{12-x}{x}} 3-1=0;$$

$$4. \log_{\frac{1}{25}} (1,5 - \log_4(x-4)) = 0;$$

$$5. \log_3(2x^2 + 5x + 6) = \lg 100;$$

$$6. \log_{x+1}(3x^2 + 2x - 1) = 2;$$

$$7. \log_{x-2}(2x^2 - 13x + 18) = 1;$$

$$8. \log_3 \frac{x-5}{4} = \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{4};$$

$$9. 10^{\frac{1}{0,5+\log_4 5}} = \log_2(6-x).$$

Показательные уравнения.

Решите уравнения, системы уравнений:

$$1. \left(\frac{19}{7} \right)^{19x^2-3} = \left(\frac{7}{19} \right)^{3x^2-19};$$

$$2. \sqrt{3^{2x+1}} = \frac{9}{\sqrt[5]{3}};$$

$$3. 3^{2x-8} - 2^{x-4} = 0;$$

$$4. 8 \cdot 3^x = 243 \cdot 2^{x-2};$$

$$5. 25^x + 175 \cdot 5^{x-2} - 60 = 0;$$

$$6. 4^{x+1} + 15 \cdot 2^{x-1} - 1 = 0;$$

$$7. 5 \cdot 4^{x^2} + 3 \cdot 10^{x^2} - 2 \cdot 25^{x^2} = 0;$$

$$8. 4^{x^2} + 6^{x^2} = 2 \cdot 9^{x^2}.$$

Показательные и логарифмические неравенства.

Решите неравенства:

$$1. \left(\frac{1}{3} \right)^{x^2-2x} > \left(\frac{1}{9} \right)^{x+16};$$

$$2. \left(\frac{3}{4} \right)^{6x+10-x^2} < \left(\frac{27}{64} \right);$$

$$3. 5^{x+2} - 5^{x+1} > 2^{x+2} + 2^{x+4};$$

$$4. 3^{8x} - 4 \cdot 3^{4x} < -3;$$

$$5. \log_{\frac{1}{9}}(x+3) > -0,5;$$

$$6. \log_{\frac{1}{4}}(x-3) > 1,5;$$

$$7. \log_{\frac{1}{4}}(6x-4x^2) < -0,5;$$

$$8. 9^{\log_9(x-4)} < 3;$$

$$9. 5^{\log_5(x-7)} < 4.$$

Раздел 4. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ.

Параллельность прямых в пространстве.

1. В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ укажите параллельные прямые, на которых лежат его рёбра.
2. В тетраэдре $DABC$ укажите все пары скрещивающихся прямых, на которых лежат его рёбра.
3. В пространстве даны три попарно пересекающиеся прямые. Изобразите возможные случаи их взаимного расположения.
4. Прямая c пересекает, по крайней мере, одну из двух пересекающихся прямых a , b . Как могут располагаться относительно друг друга эти три прямые? Сделайте рисунки.

5. Даны две параллельные прямые a и b . Как может быть расположена по отношению к ним третья прямая c ? Сделайте рисунки.
6. Даны две скрещивающиеся прямые a и b . Как может быть расположена по отношению к ним третья прямая c ? Сделайте рисунки.

Параллельность прямой и плоскости

1. Используя признак параллельности прямой и плоскости, укажите несколько пар параллельных прямой и плоскости в четырёхугольной призме $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.
2. Докажите, что в кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ прямая AB_1 параллельна плоскости грани $DD_1 C_1 C$.
3. Прямые a и b скрещиваются. Можно ли провести через одну из них плоскость, параллельную другой? Обоснуйте свой ответ.

Параллельность двух плоскостей

1. Используя признак параллельности плоскостей, укажите параллельные плоскости в прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.
2. Отрезки AB и CD лежат соответственно в параллельных плоскостях. Что можно сказать о взаимном расположении прямых AD и BC ? Могут ли они пересекаться? Что можно сказать о взаимном расположении прямых AC и BD ? Могут ли они быть параллельны? Сделайте рисунки и дайте необходимые пояснения.
3. Прямые a и b скрещиваются. Можно ли провести через них параллельные плоскости? Ответ обоснуйте.
4. Исследуйте взаимное расположение трёх плоскостей, если какие-нибудь две из них будут параллельны. Сделайте рисунки.
5. Исследуйте взаимное расположение трёх плоскостей, если среди них нет параллельных, т.е. все они попарно пересекаются.

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых

1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите следующие углы:
 - а. $AA_1 B_1$;
 - б. $A_1 DC_1$;
 - в. $B_1 CC_1$;
 - г. $C_1 AC$;
 - д. между AA_1 и $B_1 C_1$;
 - е. между DD_1 и $A_1 B$.
2. Дана треугольная призма $ABC A_1 B_1 C_1$, основаниями которой являются правильные треугольники, а боковыми гранями - квадраты. Найдите следующие углы:
 - а. $A_1 AC$;
 - б. $C_1 A_1 B_1$;

- в. B_1CC_1 ;
 - г. ABC ;
 - д. между AA_1 и BC .
3. Дана треугольная пирамида $DABC$, гранями которой являются правильные треугольники. Найдите следующие углы:
- а. ACB ;
 - б. AFB , где F – середина ребра DC ;
 - в. CED , где E – середина ребра AB ;
 - г. DBF ;
 - д. между скрещивающимися рёбрами AB и DC .
4. Дан правильный тетраэдр $DABC$. K – середина AB , L – середина CD . Найдите угол между прямыми:
- а. KL и AB ;
 - б. KL и DC .

Угол между прямой и плоскостью.

Перпендикулярность прямой и плоскости.

1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точка M – середина $B_1 C_1$, N – середина $D_1 C_1$, K – середина DC , O – точка пересечения диагоналей квадрата $ABCD$. Определите угол между прямой и плоскостью и найдите его величину:
- а) AB_1 и ABC ; б) AC и $AA_1 B$; в) MN и $DD_1 C$;
 - г) MN и $DD_1 B$; д) AM и ABC ; е) AC и MKN ;
 - ё) AK и MKN ; ж) AC_1 и BCC_1 ; з) DC_1 и ACC_1 ;
 - и) $B_1 D$ и ACC_1 ; й) AA_1 и AMN ; к) DD_1 и AMN .
2. $MABCD$ – четырёхугольная пирамида, основание которой квадрат $ABCD$. MD перпендикулярно плоскости ABC , $MD = AB$, O – точка пересечения диагоналей квадрата $ABCD$. Определите угол между прямой и плоскостью и найдите его величину:
- а) MC и ABC ; б) MB и ABC ; в) MA и ABC ;
 - г) MO и ABC ; д) AC и MDC ; е) AD и MDC ;
 - ё) AB и MDC ; ж) AC и OAM ; з) AO и BCM .
3. Стороны треугольника равны 51, 30 и 27. Из вершины меньшего угла треугольника проведён к его плоскости перпендикуляр длиной 10. Найдите расстояние от концов перпендикуляра до противоположной стороны треугольника.
4. Диагонали ромба равны 60 и 80. В точке пересечения диагоналей к плоскости ромба проведён перпендикуляр длиной 45. Найдите расстояние от конца перпендикуляра до стороны ромба.

Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей.

1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точка M – середина ребра $D_1 C_1$. Укажите взаимное расположение плоскостей и найдите угол между ними:
- а) $A_1 B A$ и $D_1 C D$; б) $A_1 B_1 C_1$ и $DD_1 C$; в) $A_1 B D$ и $B_1 D_1 C$;
 - г) $B_1 A C$ и $A D C$; д) $A_1 B D$ и $C_1 D B$; е) $A_1 B D$ и $CC_1 A$;
 - ё) $A B_1 C_1$ и $A D C$; ж) $A_1 M A$ и $B_1 C_1 C$; з) $A_1 M A$ и $B B_1 D$;

- и) MA_1D и CA_1D .
2. В правильной пирамиде $SABC$ высота SM равна 3, сторона основания AB равна 18. Найдите угол между боковой гранью и основанием.
 3. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ребро AB равно 2, ребро AA_1 равно 4. Найдите тангенс угла наклона диагонального сечения $AB_1 C_1 D$ к основанию.
 4. $SABCD$ – правильная четырёхугольная пирамиды, в которой сторона основания равна 2, а угол между боковой гранью и основанием равен 45° . Найдите высоту пирамиды.

Раздел 5. МНОГОГРАННИКИ.

1. Найдите площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, если
 - а) $ABCD$ – квадрат со стороной 2, а $AA_1 = 3$;
 - б) $AB = 6$, $AC = 10$, $AB_1 = 10$;
 - в) $ABCD$ – квадрат со стороной 4, а диагональ $AC_1 = 6$;
 - г) $ABCD$ – квадрат со стороной 4, а диагональ AC_1 наклонена к основанию под углом 45° ;
 - д) $AB = 2$, $BC = 4$, а плоскость $AB_1 C_1$ наклонена к плоскости ABC под углом 60° .
2. Найдите объём прямоугольного параллелепипеда, если:
 - а) его измерения 2 см, 3 см и 4 см;
 - б) площадь его основания 3 см^2 , а высота 5 см;
 - в) диагональ его основания равна 5 м, одна из сторон основания равна 4 м, а высота равна 2 м;
 - г) высота равна 3 см, диагональ его основания равна 2 см, а угол, образованный ею с одной из сторон основания, равен 30° .
3. Ширина комнаты 4 м, длина 5 м, а высота потолка 3 м. Общая площадь окон и двери 8 м^2 . Найдите площадь обоев, которыми оклеены стены.
4. Прямоугольный параллелепипед с измерениями 1 м, 3 м и 5 м помещён внутрь куба с ребром 6 м. Сделайте рисунок для такого случая и найдите объём свободного места внутри куба.
5. Найдите объём куба, если его диагональ равна d .
6. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 6, 16 и 18. Найдите ребро равновеликого ему куба.
7. В основании прямого параллелепипеда лежит параллелограмм. Найдите его объём, если:
 - а) высота параллелепипеда 3 см, стороны основания 4 см и 5 см, а один из углов основания 135° ;
 - б) высота параллелепипеда 5 см, диагонали основания 6 см и 10 см, а угол между диагоналями 30° .
8. Найдите объём правильной n -угольной призмы, у которой каждое ребро равно a , если: а) $n = 3$; б) $n = 4$; в) $n = 6$; г) $n = 8$.

9. Наибольшая диагональ правильной шестиугольной призмы равна 8 см и составляет с боковым ребром угол 30° . Найдите объём призмы.
10. В основании прямой призмы с высотой, равной 5, лежит трапеция. Найдите объём призмы, если:
 - а) трапеция прямоугольная с основаниями 4 и 2 и высотой 3;
 - б) трапеция равнобедренная с боковыми сторонами длины 10 и основаниями 18 и 6.
11. Найдите объём прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$, если $AB=BC=m$, угол ABC равен φ и $BB_1 = BD$, где BD – высота треугольника ABC .
12. Найдите объём треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, высота которой 3, если:
 - а) ABC – прямоугольный треугольник с катетами 2 и 4;
 - б) ABC – равносторонний треугольник со стороной 1.
13. Найдите объём треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, если:
 - а) площадь основания ABC равна 5 см^2 , а боковое ребро AA_1 равно 2 см и наклонено к плоскости основания под углом 30° ;
 - б) ABC – равносторонний треугольник со стороной 3 см, а боковое ребро BB_1 равно 3 см и наклонено к плоскости основания под углом 45° .
 - в) ABC – треугольник со сторонами 5, 12 и 13, а высота A_1M грани AA_1B_1B наклонена к плоскости основания под углом 60° и равна 2.
 - г) ABC – треугольник со сторонами 6, 8 и 10, высота боковой грани AA_1B_1B равна 4, а угол между основанием и этой гранью равен 45° .
14. Основанием наклонного параллелепипеда является прямоугольник со сторонами a и b . Боковое ребро равно и составляет со смежными сторонами основания углы, равные φ . Найдите объём параллелепипеда.
15. Найдите объём пирамиды с высотой H , если:
 - а) $H = 2$ м, а основанием служит квадрат со стороной 3 м;
 - б) $H = 2,2$ м, а основанием служит треугольник ABC , в котором $AB = 20$ см, $BC = 13,5$ см, угол ABC равен 30° .
16. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, все рёбра которой 2.
17. Рассматривается четырёхугольная пирамида $MABCD$ такая, что в основании её лежит квадрат со стороной 2, а её высота MA равна 3. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.
18. Вычислите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, если её высота равна 9, апофема – 18.
19. В правильной шестиугольной пирамиде апофема равна 15, высота – 12. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
20. Рассматривается правильная треугольная пирамида $MABC$, сторона основания которой равна 4, а угол наклона плоскости боковой грани MAB к плоскости основания равен 60° . Пусть MO – высота пирамиды, точка K – середина ребра AB . Найдите:
 - а) длину отрезка OK ;
 - б) длину высоты MO ;
 - в) площадь основания ABC ;
 - г) объём пирамиды $MABC$.

21. Найдите объём треугольной пирамиды $MAVC$, если:
- все плоские углы с вершиной A прямые и $AM = AV = AC = 1$ см;
 - ABC – правильный треугольник со стороной 2 см, а ребро MA равно 3 см и наклонено к плоскости основания под углом 30° ;
 - ABC – равнобедренный треугольник со сторонами $AB = BC = 2$ см и углом $ABC = 120^\circ$, грань MAV имеет площадь, равную 4 см², и перпендикулярна основанию ABC ;
 - ABC – прямоугольный треугольник, гипотенуза AB которого равна 13 см, а катет $AC = 12$ см, вершина M проектируется в середину гипотенузы AB , грань MAC образует с основанием угол 45° ;
 - она является правильной пирамидой, ребро основания которой равно 2 см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 45° ;
 - она является правильным тетраэдром, все рёбра которого равны 1.
- д) угол наклона боковых граней к основанию.
22. Высота правильной треугольной пирамиды $SABC$ равна $3\sqrt{2}$, а высота её основания равна 9. Найдите:
- боковое ребро;
 - апофему;
 - сторону основания;
 - плоский угол при вершине S ;
 - угол наклона боковой грани к основанию.
23. Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна $2\sqrt{3}$, высота пирамиды равна 4. Найдите:
- боковое ребро;
 - высоту основания пирамиды;
 - апофему;
 - расстояние от центра основания O до плоскости боковой грани;
 - расстояние от вершины A до плоскости BSC .
24. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды $MAVC$, если:
- $MA = 5, AV = 6$;
 - $AB = 2$, а высота пирамиды $MO = 1$;
 - $AB = 2$ и медиана боковой грани (апофемы) MK наклонена к плоскости основания под углом 30° ;
 - высота MO равна 3, а плоскость боковой грани MAV наклонена к плоскости основания ABC под углом 45° .
25. Основанием пирамиды $DABC$ является прямоугольный треугольник ABC , у которого гипотенуза AB равна 29 см, катет AC равен 21 см. Ребро DA перпендикулярно к плоскости основания и равно 20 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
26. Основание пирамиды – квадрат со стороной 16 см, две боковые грани перпендикулярны плоскости основания. Вычислите площадь полной поверхности пирамиды, если её высота равна 12 см.
27. Основанием пирамиды является ромб со стороной 6 см. Каждый из двугран-

- ных углов при основании равен 45° . Найдите объём пирамиды, если её высота равна 1,5 см.
28. Основание пирамиды – ромб со стороной 15 см, каждая грань пирамиды наклонена к основанию под углом 45° . Найдите объём пирамиды, если площадь её боковой поверхности равна 300 см^2 .
29. Основание пирамиды – прямоугольник, площадь которого равна 1 м^2 . Две боковые грани перпендикулярны основанию, а две другие наклонены к нему под углами 30° и 60° . Найдите объём пирамиды.
30. Объём правильной пирамиды $MAVC$ равен $2\frac{1}{4} \text{ см}^3$. Основание ABC пирамиды – правильный треугольник со стороной 3 см. Найдите угол наклона к основанию бокового ребра MA .
31. Объясните, какой должна быть длина ребра правильного тетраэдра, чтобы его площадь полной поверхности была равна 4 см^2 .
32. В правильной четырёхугольной усечённой пирамиде площади оснований равны 25 см^2 и 9 см^2 , боковое ребро образует с плоскостью нижнего основания угол 45° . Вычислите площадь боковой поверхности пирамиды.
33. Найдите объём правильной четырёхугольной пирамиды, если:
- а) её высота равна H , а двугранный угол при основании равен β ;
 - б) сторона основания равна m , а плоский угол при вершине равен α .
34. Боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды равно m и составляет с плоскостью основания угол φ . Найдите объём пирамиды.
35. Сколько центров симметрии имеет:
- а) параллелепипед;
 - б) правильная треугольная призма;
 - в) двугранный угол;
 - г) отрезок;
 - д) шар?
36. Сколько осей симметрии имеет:
- а) отрезок;
 - б) правильный треугольник;
 - в) круг;
 - г) шар?
37. Сколько плоскостей симметрии имеет:
- а) правильная четырёхугольная призма, отличная от куба;
 - б) правильная четырёхугольная пирамида;
 - в) правильная треугольная пирамида;
 - г) шар?
38. Сколько и каких элементов симметрии имеют правильные многогранники:
- а) правильный тетраэдр;
 - б) правильный гексаэдр;
 - в) правильный октаэдр;
 - г) правильный икосаэдр;
 - д) правильный додекаэдр?

Раздел 6. ТЕЛА И ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ.

1. Объём цилиндра хотят удвоить, не меняя основания цилиндра. Укажите, как следует изменить высоту.
2. Объём цилиндра хотят удвоить, не меняя его высоту. Укажите, как следует изменить радиус его основания.
3. Радиус основания цилиндра 2 см, а его высота 3 см. Выясните, больше его объём 37 см^3 или меньше.
4. Найдите площадь полной поверхности цилиндра:
 - а) радиус основания которого равен 3, а высота – 2;
 - б) радиус основания которого равен 2, а площадь осевого сечения – 4;
 - в) радиус основания которого равен 2, а диагональ осевого сечения наклонена к плоскости основания под углом 45° .
5. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь которого 4 см^2 . Найдите объём цилиндра.
6. Бетонные кольца для колодцев имеют высоту 1 м, внешний диаметр 1 м и толщину стенок 0,1 м. Найдите объём бетона, необходимый для изготовления такого кольца.
7. Куб с ребром 1 вписан в цилиндр. Сравните площади полной поверхности куба и цилиндра.
8. Найдите отношение объёмов цилиндра и куба, если:
 - а) цилиндр описан около куба;
 - б) цилиндр вписан в куб.
9. Из бумаги свёрнут кулёк, имеющий форму конуса с радиусом основания 5 см и высотой 10 см. Определите площадь поверхности кулёка.
10. Образующая конуса равна 2 см, а радиус основания – 1 см. Объясните, больше или меньше 6 см^2 площадь его полной поверхности.
11. Найдите площадь полной поверхности конуса, если:
 - а) радиус его основания равен 2, а образующая – 4;
 - б) радиус основания равен 3, а высота – 4;
 - в) радиус основания равен 4, а угол наклона образующей к основанию равен 30° .
12. Найдите объём конуса, если:
 - а) радиус его основания равен 2, а его высота равна 3;
 - б) радиус его основания равен 3, а образующая равна 5;
 - в) радиус основания равен 2, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° ;
 - г) радиус основания равен 3, а площадь осевого сечения равна 12.
13. Прямоугольный треугольник с катетами a и b ($a < b$) вращается сначала вокруг одного из них, а затем вокруг другого. Сравните:
 - а) площади боковых поверхностей полученных конусов;
 - б) площади полных поверхностей получившихся конусов.
14. Равнобедренный прямоугольный треугольник с катетами длины 2 вращают вокруг гипотенузы. Найдите площадь получившейся поверхности.
15. Угол между образующей и осью конуса равен 45° , образующая равна 6,5

- см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
16. Радиусы оснований усечённого конуса равны 3 м и 6 м, а образующая равна 5 м. Найдите объём усечённого конуса.
 17. Найдите образующую усечённого конуса, если радиусы оснований равны 3 см и 6 см, а высота равна 4 см.
 18. Площадь основания конуса равна 25 см^2 , а высота равна 5 см. На расстоянии 1 см от вершины проведено сечение, параллельное основанию. Найдите объём усечённого конуса, отсекаемого проведённым сечением.
 19. Высота конуса равна 5 см. На расстоянии 2 см от вершины его пересекает плоскость, параллельная основанию. Найдите объём исходного конуса, если объём меньшего конуса, отсекаемого от исходного, равен 24 см^3 .
 20. Объясните, как изменится площадь сферы, если её радиус:
 - а) увеличится в 10 раз;
 - б) уменьшится вдвое.
 21. Укажите, во сколько раз увеличится объём шара, если его радиус увеличить в 2 раза; в 3 раза.
 22. Радиус Земли будем считать равным 6 тыс. км. Определите площадь земной поверхности.
 23. Диаметр Луны составляет (приблизительно) четвертую часть диаметра Земли. Сравните объёмы Луна и Земли, считая их шарами.
 24. Стаканчик для мороженого конической формы имеет глубину 12 см и диаметр верхней части 5 см. На него сверху положили две ложки мороженого в виде полушарий диаметром 5 см. Переполнит ли мороженое стаканчик, если оно растает?
 25. Ребро куба равно a . Найдите радиусы вписанного в куб и описанного около него шаров.
 26. Шар вписан в цилиндр. Радиус шара 2. Найдите отношение объёмов цилиндра и шара.
 27. Шар вписан в конус. Радиус основания конуса 8, образующая 10. Найдите отношение объёмов цилиндра и шара.
 28. Конус вписан в шар. Радиус шара 6, радиус основания конуса 5. Найдите отношение объёмов конуса и шара.
 29. Найдите отношение объёмов вписанного в куб и описанного около куба шаров.
 30. Найдите отношение объёмов цилиндра, шара и конуса, если диаметры оснований цилиндра, конуса и их высоты равны диаметру шара.

Раздел 7. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ.

1. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Какие из следующих трёх векторов компланарны: а) $\overrightarrow{AA_1}, \overrightarrow{CC_1}, \overrightarrow{BB_1}$; б) $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{AA_1}$; в) $\overrightarrow{B_1B}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{DD_1}$; г) $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{CC_1}, \overrightarrow{A_1B_1}$?
2. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. а) Разложите вектор $\overrightarrow{BD_1}$ по векторам $\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BB_1}$. б) Разложите вектор $\overrightarrow{B_1D_1}$ по векторам $\overrightarrow{A_1A}, \overrightarrow{A_1B}$ и $\overrightarrow{A_1D_1}$.
3. Докажите, что если M – точка пересечения медиан треугольника ABC , а O

- произвольная точка пространства, то $\overrightarrow{OM} = \frac{1}{3}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC})$.
4. Найдите координаты проекций точек А (2; -3; 5), В (3; -5; $\frac{1}{2}$) и С ($-\sqrt{3}$; $-\frac{\sqrt{2}}{2}$; $\sqrt{5} - \sqrt{3}$) на: а) координатные плоскости Oxz , Oxy и Oyz ; б) оси координат Ox , Oy и Oz .
 5. Даны координаты четырёх вершин куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$: А (0; 0; 0), В (0; 0; 1), D (0; 1; 0) и A_1 (1; 0; 0). Найдите координаты остальных вершин куба.
 6. Даны точки А (1; 4; -3), В (-1; 0; -2). Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} и его длину.
 7. Даны векторы \vec{a} (5; 0; 1) и \vec{b} (-7; 4; -2). Найти вектор $\vec{c} = 3\vec{a} + \vec{b}$ и его длину.
 8. Запишите координаты векторов: $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = -5\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j}$, $\vec{d} = \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{m} = \vec{k} - \vec{j}$, $\vec{n} = 0,7\vec{k}$.
 9. Даны векторы \vec{a} (5; -1; 2), \vec{b} (-3; -1; 0), \vec{c} (0; -1; 0), \vec{d} (0; 0; 0). Запишите разложения этих векторов по координатным векторам \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} .
 10. Коллинеарны ли векторы: а) \vec{a} (3; 6; 8) и \vec{b} (6; 12; 16); б) \vec{c} (1; -1; 3) и \vec{d} (2; 3; 15); в) \vec{i} (1; 0; 0) и \vec{j} (0; 1; 0); г) \vec{m} (0; 0; 0) и \vec{n} (5; 7; -3); д) \vec{p} ($\frac{1}{3}$; -1; 5) и \vec{q} (-1; -3; -15)?
 11. Даны два вектора \vec{a} (-2; 3; z) и \vec{b} (x ; -6; 2). Найти x и z , если $\vec{a} \parallel \vec{b}$.
 12. Найти такое число m , при котором векторы $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{c} = m \cdot \vec{i} + 2\vec{k}$ являются компланарными.
 13. Установить, являются ли компланарными следующие векторы:
 - а) \vec{a} (2; 3; -1); \vec{b} (1; -1; 3); \vec{c} (1; 9; -11);
 - б) \vec{a} (3; -2; 1); \vec{b} (2; 1; 2); \vec{c} (3; -1; -2);
 - в) \vec{a} (2; -1; 2); \vec{b} (1; 2; -3); \vec{c} (3; -4; 7).
 14. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между векторами: а) $\overrightarrow{B_1 B}$ и $\overrightarrow{B_1 C}$; б) \overrightarrow{DA} и $\overrightarrow{B_1 D_1}$; в) $\overrightarrow{A_1 C_1}$ и $\overrightarrow{A_1 B}$; г) \overrightarrow{BC} и \overrightarrow{AC} ; д) $\overrightarrow{BB_1}$ и \overrightarrow{AC} ; е) $\overrightarrow{B_1 C}$ и $\overrightarrow{AD_1}$; ж) $\overrightarrow{A_1 D_1}$ и \overrightarrow{BC} ; з) $\overrightarrow{AA_1}$ и $\overrightarrow{C_1 C}$.
 15. Даны векторы \vec{a} (1; -1; 2), \vec{b} (-1; 1; 1) и \vec{c} (5; 6; 2). Вычислите $\vec{a} \cdot \vec{c}$, $\vec{a} \cdot \vec{b}$, $\vec{b} \cdot \vec{c}$, $\vec{a} \cdot \vec{a}$, $\sqrt{\vec{b} \cdot \vec{b}}$.
 16. Даны векторы $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} + m\vec{j} - 7\vec{k}$. При каком значении m векторы \vec{a} и \vec{b} перпендикулярны?
 17. Найдите углы, периметр и площадь треугольника, вершинами которого являются точки А (1; -1; 3), В (3; -1; 1) и С (-1; 1; 3).
 18. Найти угол между векторами $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} - 3\vec{k}$.

Раздел 8. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ.

Тригонометрические преобразования.

Упростите:

1. $\frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} \cdot \frac{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}{\operatorname{ctg}^2 \alpha}$;
2. $\frac{\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \alpha}$;
3. $\frac{\cos \beta \cdot \operatorname{tg} \beta}{\sin^2 \beta} - \operatorname{ctg} \beta \cdot \cos \beta$;
4. $\frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \beta}{\sin^2 \alpha \cdot \sin^2 \beta} - \operatorname{ctg}^2 \alpha \cdot \operatorname{ctg}^2 \beta$;
5. $\operatorname{tg}^2 x - \sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x \cdot \sin^2 x$;
6. $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)^2 - (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha)^2$;
7. $\frac{\sin^2 \alpha}{\operatorname{tg}^2 \alpha} + \frac{2 \cos^2 \alpha}{\operatorname{ctg}^2 \alpha} - \sin^2 \alpha$;
8. $\frac{1 - 4 \sin^2 t \cdot \cos^2 t}{(\sin t + \cos t)^2} + 2 \sin t \cos t$;
9. $2 \cos^2 \frac{5\pi}{12} - 1$;
10. $\sin \frac{9\pi}{14} \cos \frac{\pi}{7} - \cos \frac{9\pi}{14} \sin \frac{\pi}{7}$;
11. $\sin^2 \frac{\pi}{8} - \cos^2 \frac{\pi}{8}$;
12. $1 - 2 \sin^2 \frac{\pi}{12}$;
13. $\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} 2\alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}$.

Тригонометрические уравнения.

Решите уравнение:

1. $\sin 3x = \frac{1}{\sqrt{2}}$;
2. $\cos \frac{x}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$;
3. $\operatorname{tg} \left(x - \frac{\pi}{4} \right) = \sqrt{3}$;
4. $2 \sin \frac{x}{2} - 1 = 0$;
5. $\sqrt{2} \cos 3x + 1 = 0$;
6. $\sqrt{3} \operatorname{tg} \left(2x - \frac{\pi}{3} \right) - 1 = 0$;
7. $2 \cos^2 x - \cos x - 1 = 0$;
8. $2 \sin^2 x - \sin x - 1 = 0$;
9. $2 \sin^2 x + 2 \cos x = 2,5$;
10. $2 \cos^2 x + 2 \sin x = 2,5$;
11. $\cos 2x - 4\sqrt{2} \cos x + 4 = 0$;
12. $\cos 2x + \sin x = 0$;
13. $\sin 2x + 2 \sin x = \cos x + 1$;
14. $\sin 2x + 2 \cos x = \sin x + 1$;
15. $3 \sin x + \cos x = 0$;
16. $\sin 2x + 2 \cos x = 0$;
17. $\sin x = -\sqrt{3} \cos x$;
18. $\sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$

Раздел 9. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

1. Вычислите предел функции:

а) $\lim_{x \rightarrow 9} (7 - x)$; б) $\lim_{x \rightarrow -1} (7x^2 - 2x - 1)$; в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$; г) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 5x + 6}$.

2. Вычислите предел функции:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - 4}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 1}{x}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 4x}{3x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - 1}$.

3. Найдите производную функции:

а) $y = 6\sqrt{x} + \frac{1}{x^2} + 4$; б) $g(x) = x^2 \cdot \cos x$; в) $g(x) = \frac{x^3 + 1}{x^2 + 1}$;
 г) $y = (2x + 3)^8$; д) $y = \sqrt{3x - 2}$; е) $g(x) = e^{-x} \cdot \sin x$;
 ж) $g(x) = \frac{x^3 + x^2 + 16}{x}$; з) $g(x) = \frac{3^x}{\sin x}$; и) $g(x) = \frac{x}{1 + e^x}$.

4. Найдите производную функции:

- а) $g(x) = \sin^3 x$; б) $g(x) = \cos^4 x$; в) $g(x) = \ln(x^3)$.
5. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$, если
а) $x(t) = t^3 - 2t^2 + 5$; б) $x(t) = 5t - t^2 - 1$.
6. Постройте график функции с помощью производной:
- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. $y = -x^2 + 4$; | 4. $g(x) = x^5 - 12x^3 + 1$. |
| 2. $g(x) = x^4 - 2x^2 + 1$; | 5. $g(x) = -x^3 + 4x^2 - 4x$; |
| 3. $g(x) = x^3 - x^2 - x + 1$. | 6. $y = 2,5 \cos x - 0,5$; |
7. Представьте число 16 в виде произведения двух положительных чисел так, чтобы их сумма была наименьшей.
8. Размер популяции насекомых в момент t (время выражено в днях) задаётся формулой $p(t) = 10000 - \frac{9000}{1+t}$. Вычислить скорость роста популяции в четвёртый день.
9. Из проволоки длиной 24 см надо сделать модель прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием. При каких размерах сторон объём параллелепипеда будет наибольшим?
10. Стоимость плавания корабля в течение часа определяется формулой $f = 1296000 + 3v^3$, где первое слагаемое связано с расходами на амортизацию и содержание команды, а второе с расходом топлива. При какой скорости судно пройдет расстояние в 1000 км с наименьшими затратами?
11. Сергей Петрович владеет двумя промышленными заводами, выпускающими одинаковую продукцию. На втором заводе установлено современное оборудование, поэтому на нём может быть выпущено больше единиц продукции. Известно, что если рабочие первого завода суммарно трудятся t^2 часов в неделю, то выпускают t единиц продукции. А если рабочие второго завода трудятся t^2 часов в неделю, то выпускают $2t$ единиц продукции. Ставка заработной платы рабочего составляет 500 рублей в час. Сергей Петрович готов платить рабочим 30 250 000 рублей в неделю. На какое максимальное количество единиц продукции он может рассчитывать?
12. Функция суточного спроса Q на мороженное (тыс.шт.) в зависимости от цены P за одну порцию (руб.) имеет вид $Q = 3 - \sqrt{P}$. Эффективная область «работы» этой формулы от 1 до 9 рублей. При какой цене за порцию мороженого совокупная выручка будет максимальной?
13. Если собрать урожай в начале августа, то с каждой сотки можно получить 200 кг раннего картофеля и реализовать его по 12 рублей за килограмм. Отсрочка уборки на каждую неделю ведет к увеличению урожайности на 50 кг с одной сотки, но цена картофеля за килограмм при этом падает на 2 руб. Когда следует собрать картофель, чтобы доход от его продажи был максимальным, если срок уборки составляет 5 недель?
14. Требуется огородить прямоугольную площадь вдоль уже выстроенной стены. Стоимость ограждения стороны, параллельной стене, равна 60 рублей за метр; стоимость ограждения двух других сторон составляет 90 рублей за метр. Какая максимальная площадь может быть огорожена, если имеется всего 10 800 рублей?

Первообразная. Определенный интеграл.

1. Найдите одну из первообразных функций $f(x)$ на \mathbf{R} .
 - а) $f(x) = 2,5$; б) $f(x) = -3x$; в) $f(x) = \cos x$; г) $f(x) = -\sin x$; д) $f(x) = \frac{2}{x}$;
 - е) $f(x) = \frac{2}{\sin^2 x}$; ж) $f(x) = \frac{1}{2}e^x$.
2. Найдите первообразную для функции $y = f(x)$, график которой проходит через точку M :
 - а) $f(x) = 2 \cos x, M\left(-\frac{\pi}{2}; 1\right)$; б) $f(x) = 1 - x^2, M(-3; 9)$;
 - в) $f(x) = \sin x, M(-\pi; -1)$; г) $f(x) = x^3, M(-1; 2)$.
3. Вычислите определенные интегралы:
 - а) $\int_1^3 x^3 dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$; в) $\int_0^{\ln 3} e^x dx$; г) $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{dx}{\sin^2 x}$; д) $\int_0^3 \frac{x^2 - 12}{3} dx$.
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
 - а) $y = x^2, y = 0, x = 1, x = 2$; б) $y = e^x, y = 0, x = 0, x = 2$;
 - в) $y = \sqrt{x},$ ось абсцисс, $x = 2$; г) $y = x + 1, y = 0, x = 1, x = 3$;
 - д) $y = \frac{1}{x}, y = 0, x = 1, x = 4$; е) $y = \cos x, y = 0, x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{2}$;
 - ж) $y = \sin x, y = 0, x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{2}$; з) $y = 2, y = 0, x = 2, x = 4$.
5. Скорость движения точки $v = 9t^2 - 8t$ (м/с). Найдите путь S , пройденный точкой за четвертую секунду.
6. Тело брошено с поверхности земли вертикально вверх со скоростью $v = 39,2 - 9,8t$ (м/с). Найдите наибольшую высоту подъёма тела.
7. Вычислите работу, совершённую при сжатии пружины на $0,1$ м, если для сжатия её на $0,05$ была затрачена работа 25 Дж.
8. Вычислите объём тел двумя способами (непосредственно, пользуясь формулами для вычисления объёма, и с помощью интегральной формулы для вычисления объёма).
 - а) цилиндр с радиусом основания 3 и высотой 5 ;
 - б) треугольная пирамида, высота которой 6 , основание правильный треугольник со стороной 1 ;
 - в) конус с радиусом основания 1 и высотой 4 ;
 - г) четверть шара с радиусом 3 ;
 - д) прямой параллелепипед с высотой 3 , основание которого ромб со стороной 2 и острым углом 60° ;
 - е) конус, осевое сечение которого прямоугольный треугольник с гипотенузой 6 ;
 - ж) правильная четырехугольная пирамида, все рёбра которой равны 1 .

Раздел 10. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.

1. В клетки квадратной таблицы 2×2 произвольно ставят крестики и нолики.
 - а. сколькими способами можно заполнить эту таблицу?
 - б. в скольких случаях в левой нижней клетке будет стоять крестик?
 - в. в скольких случаях в верхней левой и нижней правой клетках будут разные значки?

- г. решите задачи пунктов а), б) и в) для таблицы 3x3.
2. У Карлсона на обед – первое, второе, третье блюда и пирожное. Он обязательно начнёт с пирожного, а всё остальное съест в произвольном порядке. Найдите число возможных вариантов обеда.
 3. Одиннадцать футболистов строятся перед началом матча. Первым становится капитан, вторым - вратарь, а остальные - случайным образом. Сколько существует способов построения?
 4. Игральный кубик бросают дважды и записывают выпадающие цифры.
 - а. найдите число всех возможных вариантов.
 - б. укажите те из них, в которых произведение выпавших чисел кратно 10.
 5. Встретились 6 друзей и каждый пожал руку своему другу. Сколько было рукопожатий?
 6. В классе 27 учеников. К доске нужно вызвать двоих. Сколькими способами это можно сделать, если:
 - а. первый ученик должен решить задачу по алгебре, а второй – по геометрии;
 - б. они должны быстро стереть с доски?
 7. Отряд из 30 человек выбирает командира, заместителя командира и трёх помощников. Сколькими способами это можно сделать?
 8. Из колоды в 36 карт вынимают 5 карт. Найдите:
 - а. число всех возможных вариантов выбора;
 - б. число вариантов, при которых среди полученных карт есть 4 туза;
 - в. число вариантов, при которых все полученные карты – пики;
 - г. число вариантов, при которых все полученные карты – одной масти.
 9. По списку в 9 классе 15 девочек и 13 мальчиков. Нужно выбрать двух дежурных по классу. Сколькими способами это можно сделать:
 - а. при условии, что пару обязательно должны составить мальчик и девочка;
 - б. без указанного условия?

Раздел 11. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

Вероятность

1. Найти вероятность того, что при двукратном бросании игрального кубика произведение выпавших очков будет:
 - а. кратно 10;
 - б. кратно 3.
2. Из колоды в 36 карт случайным образом вытаскивают 6 карт. Какова вероятность того, что среди выбранных карт будет хотя бы одна карта бубновой масти?
3. В урне лежат 10 белых и 11 рыжих шаров. Случайным образом достают 5 шаров. Какова вероятность того, что среди этих 5 шаров ровно 3 белых?
4. Случайным образом выбрали двузначное число. Найдите вероятность того, что оно:
 - а. оканчивается нулём;

- б. состоит из одинаковых цифр;
 - в. больше 27 и меньше 46;
 - г. не является квадратом целого числа.
5. Двузначное число составили из цифр 0, 1, 2, 3, 4. Какова вероятность того, что это число:
- а. чётное;
 - б. нечётное;
 - в. делится на 5;
 - г. делится на 4?
6. Во все клетки квадратной таблицы 2×2 произвольно ставят крестики и нолики. Найдите вероятность того, что:
- а. будет поставлен ровно один крестик;
 - б. будут поставлены ровно два нолика;
 - в. в левой нижней клетке будет стоять крестик;
 - г. в верхней левой и нижней правой клетках будут разные значки.
7. Игральную кость бросили дважды. Найдите вероятность того, что:
- а. среди выпавших очков есть хотя бы одна единица;
 - б. сумма выпавших очков больше трёх;
 - в. сумма выпавших очков меньше 11;
 - г. произведение выпавших очков меньше 27.
8. Из костей домино случайно выбрали одну. Найдите вероятность того, что:
- а. она не является дублем;
 - б. на ней не выпала «тройка»;
 - в. произведение очков на ней меньше 29;
 - г. модуль разности очков больше единицы.
9. Случайно нажимают на клавиши одной октавы. Найдите вероятность того, что:
- а. звучат ноты «си» и «до»;
 - б. не звучит нота «фа»;
 - в. звучит нота «ля»;
 - г. получится до-мажорное трезвучие.

Раздел 12. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА.

Иррациональные уравнения.

Решите уравнения, системы уравнений:

1. $\sqrt{x+1} + 5 = x$;

2. $\sqrt{1+5x} + x = 1$;

3. $(x^2 + 4x)\sqrt{x-3} = 0$;

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

5. $(16 - x^2)\sqrt{3+x} = 0$;

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

7. $\sqrt{x+2} = 2 + \sqrt{x-6}$;

8. $\sqrt{x} + \sqrt{16-x} = 4$;

9. $\sqrt{x} + 2 = \sqrt{x+4}$;

10. $10\sqrt{x+3} + 17 = \frac{6}{\sqrt{x+3}}$;

11. $\frac{4}{5x+25} = \frac{1}{1-2\sqrt{x+5}}$;

12. $2x^3 - x\sqrt{x} - 120 = 0$;

$$13. \sqrt{\frac{2-x}{2+x}} - 4\sqrt{\frac{2+x}{2-x}} = -3;$$

$$14. \frac{5}{\sqrt{x-1}} - 2\sqrt{x-1} = 3;$$

Логарифмические уравнения.

Решите уравнение:

$$1. \log_{\sqrt{2}} \frac{1}{4x+1} = 0;$$

$$2. \log_2 \frac{1}{\sqrt{x-1}} = -1;$$

$$3. \log_{8-x} 11 - 0,5 = 0;$$

$$4. \log_{\sqrt{x+1}} \frac{1}{9} + 4 = 0;$$

$$5. \log_{\frac{x+1}{x-1}} 2 - 1 = 0;$$

$$6. \log_{16} (2 + \log_2 (3 + x)) = 0;$$

$$7. \log_{\frac{1}{3}} (1 + \log_2 (x - 5)) = -1;$$

$$8. \log_{\sqrt[3]{x}} (3x^2 - 6x) = 6;$$

$$9. \log_2 (\sqrt[3]{x+1}) = -\log_8 16;$$

$$10. 2^{\log_4 9} = \log_{\frac{1}{3}} (4 - 2x).$$

Показательные уравнения.

Решите уравнения, системы уравнений:

$$1. 3^{x+3} + 8 \cdot 3^{x+2} = 33;$$

$$2. 7^x + 5 \cdot 7^{x-2} = 378;$$

$$3. 7^{x-1} - 6^{2-2x} = 0;$$

$$4. 35 \cdot 7^{2x-4} = 25^{x-1};$$

$$5. 3^x - 2 \cdot 3^{x-2} - 7^{x-2} - 2 \cdot 7^{x-3} = 0;$$

$$6. 9^x - 75 \cdot 3^{x-1} - 54 = 0;$$

$$7. 9^{x+1} + 26 \cdot 3^x - 3 = 0;$$

$$8. 4 \cdot 25^x - 9 \cdot 20^x + 5 \cdot 16^x = 0;$$

$$9. 9 \cdot 16^x + 2 \cdot 12^x - 32 \cdot 9^x = 0;$$

Показательные и логарифмические неравенства.

Решите неравенства:

$$1. 5 \cdot 3^x - 2^{x+3} > 3^x + 2^x;$$

$$2. \left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{6-5x}{2+5x}} > \frac{25}{64};$$

$$3. 25^x < 6 \cdot 5^x - 5;$$

$$4. 5^{2x+1} < 6 \cdot 5^x - 1;$$

$$5. 0,5^{\frac{x+1}{x-1}} < \frac{1}{32};$$

$$6. (0,2)^{\frac{3x-3}{x-2}} > \frac{1}{5};$$

$$7. \log_3 (x + 20) < 3;$$

$$8. \log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} (12 - x^2) < -2;$$

$$9. 6^{\log_6 (x+2)} < 3;$$

$$10. \log_{\frac{1}{3}} \frac{3x-1}{x+2} < 1;$$

$$11. \log_{0,3} (3x - 8) > \log_{0,3} (x^2 + 4);$$

$$12. (x^2 - 5x) \cdot \log_2 (x - 3) \leq 0.$$

Примерные контрольные задания по разделам.

Раздел 1. РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЕ О ЧИСЛЕ.

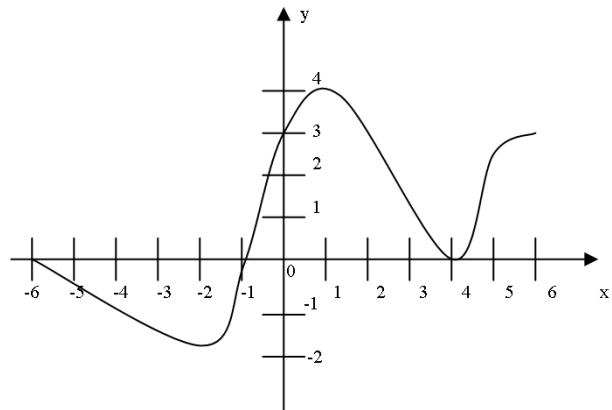
1. Укажите одно рациональное и одно иррациональное число:
 - а. принадлежащее промежутку $[0;3]$;
 - б. не принадлежащее промежутку $[0;3]$.
2. Сравните числа:
 - а. $14:2,1+3$ и 10 ;
 - б. $\sqrt{10} + \sqrt{5}$ и $\sqrt{22}$.
3. Приведите (если это возможно) пример прямоугольника, у которого:
 - а. и периметр, и площадь выражаются иррациональными числами;
 - б. периметр – иррациональное число, а площадь – рациональное число;
 - в. периметр – рациональное число, а площадь – иррациональное число;
 - г. и периметр, и площадь выражаются рациональными числами.
4. Решите уравнения на множестве действительных чисел:
 - а. $(x+1)(x^2+1)=0$;
 - б. $(x-1)(3x-1)(x^2-2)=0$.
5. Решите уравнения на множестве комплексных чисел:
 - а. $x^2+64=0$;
 - б. $x^3-8=0$.
6. Выяснить, замкнуты ли относительно операций сложения, вычитания, умножения и деления множества:
 - а. целых чисел, кратных трем;
 - б. $Y=\{1\}$.
7. Вычислите:
 - а. i^9
 - б. $(2+i)(7-3i)$

Раздел 2. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ.

Задание № 1

Функция $f(x)$ задана графически. Исследуйте функцию. Укажите:

- а. область определения;
- б. множество значений;
- в. промежутки монотонности (промежутки возрастания и убывания);
- г. нули функции;
- д. промежутки знакопостоянства;
- е. является ли эта функция четной, нечетной или общего вида;
- ж. точки экстремума, экстремумы функции;
- з. наибольшее и наименьшее значения функции;
- и. значения x , при которых значение функции равно 1;



- к. чему равны $f(3), f(-1), f(5)$ (по графику);
- л. при каких значениях a , уравнение $f(x) = a$:
- не имеет корней;
 - имеет один корень;
 - имеет два корня.

Задание № 2

1. Постройте график функции, найдите множество значений, промежутки возрастания, убывания, точки экстремума.

а. $f(x) = (x - 3)^2 + 1$;

б. $f(x) = -x^2 + 4x - 3$;

в. $f(x) = \frac{2}{x+1}$;

г. $f(x) = \begin{cases} x, & x < -1 \\ x^2 + 2x, & -1 \leq x \leq 2 \\ 8, & x > 2 \end{cases}$

2. Найдите область определения функции:

а. $y = \sqrt{x-3}$;

б. $y = \sqrt{x-3} + \sqrt{9-x}$;

в. $y = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$;

г. $y = \frac{\sqrt{x+1}}{x^2 - 4}$.

3. Исследуйте функцию на четность/нечетность.

а. $f(x) = x^4 + 5x^2 - 1$;

б. $f(x) = \frac{1}{x+2} + \frac{1}{x-2}$;

в. $f(x) = \sqrt{x+3} + \sqrt{x-2}$.

Раздел 3. КОРНИ, СТЕПЕНИ, ЛОГАРИФМЫ.

Задание №1

1. Значение $\sqrt[4]{16}$ равно:

а. 4

б. 2

в. ± 2

г. ± 4

2. Область значений функции $y = 2^x$:

а. $[0; +\infty)$

б. \mathbf{R}

в. $(2; +\infty)$

г. $(0; +\infty)$

3. Убывающей является функция:

а. $y = 3^x$

б. $y = \pi^x$

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

г. $y = \left(\frac{7}{6}\right)^x$

4. Решением уравнения $5^x = \frac{1}{\sqrt[3]{5}}$ является число:

а. $-\frac{1}{3}$

б. $5^{\frac{1}{3}}$

в. 125

г. $\frac{1}{125}$

5. Значение $\log_3 \frac{1}{81}$ равно:

а. $\frac{1}{81}$

б. 4

в. $\frac{1}{4}$

г. -4

6. Найдите область определения функции $y = \log_2 \frac{5}{x-2}$:

а. $(2; +\infty)$

б. $\mathbf{R} / \{2\}$

в. $(0; +\infty)$

г. $\mathbf{R} / \{5\}$

7. Множеством решений неравенства $4^x > 3$ является промежуток:

а. $(-\infty; \log_4 3)$

б. $(\log_4 3; +\infty)$

в. $(\log_3 4; +\infty)$

г. $(-\infty; \log_3 4)$

8. Положительным является число:

а. $\log_2 \frac{2}{7}$

б. $\log_{\frac{3}{8}} 5$

в. $\log_{\frac{7}{3}} 3\frac{5}{8}$

г. $\log_7 1$

9. Решением уравнения $\log_2 x = -2$ является:

а. 4

б. $2^{\frac{1}{2}}$

в. $\frac{1}{2}$

г. $\frac{1}{4}$

10. Справедливо ли, что

а. $\log_{\frac{1}{3}} 5 < -1$

б. $\log_{\frac{1}{3}} 5 > -1$

в. $\log_{\frac{1}{3}} 5 = -1$

г. нельзя сравнить

Задание № 2

1. Постройте эскиз графика функции:

а. $y = 3^x$;

б. $y = \log_3 x$.

2. Сравните числа:

а. $\left(\frac{1}{5}\right)^{30}$ и $\left(\frac{1}{5}\right)^{31}$;

б. $\log_2 27$ и 5.

3. Решите уравнения:

а. $5^x = 625$;

б. $\log_{\frac{1}{3}}(x+1) = -1$;

в. $4^x - 2 \cdot 2^x - 8 = 0$;

г. $(10^x - 7) \left(\left(\frac{1}{3} \right)^x + 9 \right) = 0$.

д. $\sqrt{12+x} = \sqrt{7x+8} - 2$

4. Вычислите:

а. $2^{-2} + 8^{\frac{1}{3}} - 5^{-1} + 7^0$;

б. $\sqrt[3]{64} + \sqrt{48} - 2\sqrt{3}$;

в. $\left(\frac{1}{36}\right)^{\frac{3}{2}}$;

г. $\log_7 \frac{21}{5} - \log_7 \frac{3}{35}$.

5. Решите неравенства:

а. $\left(\frac{1}{3}\right)^x < 9$;

б. $\ln x < 1$.

Раздел 4. ПРЯМЫЕ, ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ.

1. Треугольник ABC – правильный со стороной 4. Из точки C проведен перпендикуляр CP к плоскости ABC . $CP=2$.
 - а. найдите расстояние от точки P до прямой AB ;
 - б. каково взаимное расположение прямых PB и AC ?
2. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$.
 - а. Определите взаимное расположение прямых A_1B_1 и CC_1 ;
 - б. Определите взаимное расположение прямых A_1B_1 и AC ;
 - в. Определите взаимное расположение прямых A_1B_1 и DC ;
 - г. Определите взаимное расположение прямой A_1B_1 и плоскости DCC_1 ;
 - д. Определите взаимное расположение прямой A_1B_1 и плоскости BCC_1 ;
 - е. Найдите тангенс угла наклона между прямой B_1D и плоскостью $ABCD$, если $AB = 1$;
 - ж. Найдите угол между плоскостями AB_1C_1D и $ABCD$, если $BB_1 = 2$.

Раздел 5. МНОГОГРАННИКИ.

1. Изобразите многогранник, состоящий из правильной треугольной призмы и пирамиды, основанием которой является верхнее основание призмы. Укажите сколько граней и сколько ребер у полученного многогранника.
2. Изобразите куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$ и в нем выделите цветом треугольную пирамиду с вершиной C_1 , у которой три грани – прямоугольные треугольники.
3. Дана правильная четырехугольная призма $ABCDA_1B_1C_1D_1$, $AB=2$, $AA_1=3$.
 - а. изобразите данную призму;
 - б. найдите площадь боковой поверхности призмы;
 - с. найдите объем призмы;
 - д. объясните, как надо выбрать точку M на ребре AD и точку M_1 на ребре A_1D_1 так, чтобы многогранник $ABMA_1B_1M_1$ был призмой объема 3.

4. Дана правильная четырехугольная пирамида, стороны основания и высота которой равна 4.
- изобразите данную пирамиду;
 - найдите объем пирамиды;
 - найдите площадь поверхности пирамиды.

Раздел 6. ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ.

- Куб и цилиндр расположены так, что четыре его вершины лежат на окружности верхнего основания, а другие четыре вершины – на окружности нижнего основания. Изобразите данную комбинацию фигур. Для любого ли цилиндра можно подобрать куб, который удастся так расположить?
- Четырехугольная пирамида и конус расположены так, что их вершины совпадают, а окружность основания конуса вписана в основание пирамиды. Изобразите данную комбинацию фигур.
- Радиус основания цилиндра равен 2, ось OO_1 равна 3.
 - изобразите цилиндр;
 - найдите объем данного цилиндра;
 - найдите площадь поверхности данного цилиндра.
- Найдите объем и площадь поверхности конуса, если осевое сечение конуса – равносторонний треугольник со стороной 4.
- Найдите радиус и площадь поверхности шара, объем которого равен $\frac{9}{16}\pi$.

Раздел 7. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ.

- Дана точка $M(1;2;3)$. Найдите координаты точки M_1 – проекции точки M на плоскость Oxz и координаты точки M_2 – проекции точки M на ось Oz .
- Даны точки $E(-1;2;3)$ и $F(1;-1;4)$. Разложите вектор \overrightarrow{EF} по векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$.
- Найти координаты середины отрезка AB , если $A(1;0;1)$, $B(2;1;3)$.
- $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед. Укажите какой-нибудь вектор с началом и концом в вершинах параллелепипеда, который был бы компланарен с векторами $\overrightarrow{AB_1}$ и \overrightarrow{AC} .
- $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед. Найдите $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BB_1}$.
- Найти угол между векторами $\vec{a}\{5;4;3\}$ и $\vec{b}\{2;0;0\}$.

Раздел 8. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ.

- Определите знак числа.
 - $\cos 320^\circ \cdot \operatorname{tg} 130^\circ \cdot \operatorname{ctg} 125^\circ$;
 - $\operatorname{tg}\left(\frac{7\pi}{5}\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{6\pi}{5}\right)$;

в. $\frac{\operatorname{tg} 2}{\sin 4} \cdot \cos 10$.

2. Дано: $\cos \alpha = -0,6$ $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$.

3. Вычислите:

а. $\cos 240^\circ$;

б. $\operatorname{ctg} 150^\circ$;

в. $\operatorname{ctg} 225^\circ - \operatorname{ctg} 675^\circ - \cos 495^\circ + \cos 765^\circ$;

г. $\sin\left(-\frac{13\pi}{6}\right) + \cos\left(\frac{17\pi}{3}\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{22\pi}{3}\right) - \operatorname{ctg}\left(\frac{37\pi}{4}\right)$.

4. Упростите выражения:

а. $\frac{\cos(-\alpha)}{1 + \sin \alpha} + \frac{\cos \alpha}{1 + \sin(-\alpha)}$;

б. $(\operatorname{ctg} \alpha - \cos \alpha) \cdot \left(\frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha} + \operatorname{tg} \alpha\right)$;

в. $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha)$.

5. Решите уравнения:

а. $2 \sin x + 1 = 0$;

б. $\operatorname{tg} 3x - \sqrt{3} = 0$;

в. $(2 \cos x - 1) \cdot \sin x = 0$;

г. $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0$;

д. $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x = 0$.

Раздел 9. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

Задание № 1

1. Найдите производную функции:

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

б. $y = (2x - 3)(x^3 + 3)$;

в. $y = 2\sqrt{x} - \frac{1}{x^2}$;

г. $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3}{x^3}$;

д. $y = \frac{3x + 2}{2x - 4}$;

е. $y = 2 \cos x - 3 \sin x$;

ж. $y = 2x^3 \cdot \cos x$;

з. $y = 3 \operatorname{tg} x + 2 \operatorname{ctg} x$.

Задание № 2

1. Касательной к графику функции $y = -x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$ является прямая:
 - а. $y = 2x - 1$;
 - б. $y = -2x + 1$;
 - в. $y = -2x - 1$;
 - г. $y = 0$.
2. Тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проведенной к графику функции $f(x) = x^3 + 3x$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$ равен:
 - а. 3;
 - б. 6;
 - в. 0;
 - г. -3.
3. Производная функции $f(x) = 2\sqrt{x} - 3x$ равна:
 - а. $\frac{1}{\sqrt{x}} - 3$;
 - б. $\frac{2}{\sqrt{x}} + 3$;
 - в. $\frac{1}{2}\sqrt{x} - 3$;
 - г. $\frac{1}{\sqrt{x}}$.
4. Укажите точку максимума функции $f(x) = 4x - x^4$:
 - а. 0;
 - б. -1;
 - в. 1;
 - г. -2.
5. Наибольшее значение функции $f(x) = x^2 - 4x + 5$ на отрезке $[0; 3]$ равно:
 - а. 0;
 - б. 5;
 - в. 1;
 - г. 2.
6. Функция $f(x) = x^2 + 3x + 6$ убывает на промежутке:
 - а. $(-\infty; -1,5]$;
 - б. $\left(-\infty; -\frac{3}{2}\right)$;
 - в. $[-1,5; 1,5]$;

г. $\left[\frac{3}{2}; +\infty\right)$.

7. Укажите экстремум функции $f(x) = 4x - x^4$:

- а. 0;
- б. 2;
- в. 3;
- г. -1.

Задание № 3

Исследуйте функцию $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x$ и постройте ее график (по схеме).

Схема исследования функции:

- а. Область определения
- б. Множество значений
- в. Четность
- г. Периодичность
- д. Нули функции
- е. Промежутки знакопостоянства
- ж. Производная
- з. Стационарные точки. Критические точки
- и. Промежутки монотонности
- к. Точки экстремума
- л. Экстремумы
- м. Вторая производная
- н. Промежутки выпуклости
- о. Точки перегиба
- п. Значение функции в точках перегиба
- р. График и дополнительные точки
- с. Наибольшее и наименьшее значения
- т. Асимптоты

Задание № 4

1. Найдите все первообразные для функции:

- а. $f(x) = -6x + 5$;
- б. $f(x) = 2 - \sin x$.

2. Найдите такую первообразную функции $f(x) = 3 - 4x$, что ее график пересекает ось ординат в точке с ординатой $y_0 = 1$.

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями (рисунок обязателен!).

- а. $y = 0.5x^2$, ось OX , $x = 1$, $x = 3$;
- б. $y = \sin x$, $y = 0$, $x = \frac{\pi}{4}$, $x = \pi$.

Раздел 10. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.

1. Вычислите:
 - а. P_4 ;
 - б. A_7^3 ;
 - в. C_9^6 .
2. Встретились несколько человек и стали здороваться друг с другом. Известно, что рукопожатий было от 60 до 70. Сколько человек встретились, если известно, что:
 - а. каждый здоровался с каждым;
 - б. только один человек не здоровался ни с кем;
 - в. только двое не поздоровались между собой;
 - г. четверо поздоровались только между собой.
3. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры различные и первая цифра отлична от нуля?
4. «Вороне где-то Бог послал кусочек брынзы, колбасы, сухарика и шоколада. На ель Ворона взгромоздясь, позавтракать совсем уж было собралась, да призадумалась»:
 - а. если есть кусочки по очереди, то из скольких вариантов придётся выбирать;
 - б. сколько получится «бутербродов» из двух кусочков (бутербродом считать набор из двух кусочков);
 - в. если съесть сразу три кусочка, а оставшийся спрятать, то из скольких вариантов придётся выбирать;
 - г. сколько получится вариантов, если какой-то кусочек всё-таки бросить Лисе, а потом ответить на вопрос пункта а.

Раздел 11. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

1. Девять учащихся получили за зачет оценки: 3, 1, 2, 2, 4, 4, 5, 3, 4.
 - а. отразите данные на круговой и на столбчатой диаграмме;
 - б. найдите размах, моду и медиану ряда оценок. Найдите среднее арифметическое полученных оценок;
 - в. последовательно выписываются фамилии указанных девяти учащихся. Сколько есть способов составить список? Какова вероятность того, что при том, что список составляется случайным образом, первым в нем окажется тот, кто лучше всех написал эту контрольную?
 - г. определите вероятность того, что случайно выбранный учащийся этой группы получил тройку;
 - д. Перед контрольной каждый из учащихся наобум написал какую-то цифру от «1» до «5». Определите вероятность того, что каждый из них угадал полученную впоследствии оценку.
2. Случайным образом выбрали двузначное число. Найдите вероятность

того, что оно:

- а. оканчивается нулем;
 - б. состоит из одинаковых цифр;
 - в. больше 72 и меньше 87;
 - г. не является кубом целого числа.
3. Найдите вероятность того, что при бросании двух кубиков в сумме выпадет больше десяти очков.
4. На каждой грани правильного тетраэдра написана одна из цифр 1, 2, 3, 4 (цифры не повторяются). Тетраэдр бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза он упадет на грань с одной и той же цифрой.

Раздел 12. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА.

1. Равносильны ли уравнения:

а. $x^2 - 5x + 4 = 0$ и $(x - 1)(x^2 - 5x + 4) = 0$;

б. $\frac{(x-1)(x+3)}{x^2-1} = 0$ и $\frac{(x+3)}{x+1} = 0$;

в. $\lg x^2 = 0$ и $2\lg x = 0$.

2. Решите уравнения:

а. $x^2 - 2x - 3 = 0$;

б. $x^3 + x^2 - 4x - 4 = 0$;

в. $\frac{1}{2x-2} + \frac{3}{x^2-1} = \frac{1}{4}$;

г. $4^x + 2 \cdot 2^x - 80 = 0$;

д. $(2^x - 3)(4^x + 4) \left(\left(\frac{1}{3} \right)^x - 9 \right) = 0$;

е. $\lg x + \lg(x+3) = 1$;

ж. $\log_3(x-1) + \log_3(1-x) = 3$;

з. $2\sin x - \cos^2 x \cdot \sin x = 0$;

и. $\sqrt{2-x} = 3$.

3. Решите неравенства:

а. $x^2 - 6x + 9 < 0$;

б. $\frac{6x-8}{4x+3} < 0$;

в. $\frac{x^2(x-2)(x+5)}{(x-3)} \geq 0$;

г. $|x-1| < 3$;

д. $2^x > 5$;

е. $3^{x^2-3x+5} < 27$;

ж. $\lg x < 1$;

з. $\log_3(x-3) > 0$.

4. Решите системы уравнений:

а. $\begin{cases} x - y = 2, \\ x + y = 4. \end{cases}$ (методом алгебраического сложения)

б. $\begin{cases} x + y = 8, \\ xy = 15. \end{cases}$ (графическим методом)

в. $\begin{cases} y - x = 2, \\ \frac{10x + y}{xy} = 3. \end{cases}$ (методом подстановки)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»

Вопросы к зачету по дисциплине «Математика».

Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика».

Вопросы для математического диктанта, устного опроса по дисциплине «Математика».

Задания для проверочных работ по дисциплине «Математика».

Задания для тематических контрольных работ по «Математика».

Темы докладов, информационных сообщений, презентаций по дисциплине «Математика».

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ
учебно-методического комплекса по общеобразовательной дисциплине
«МАТЕМАТИКА ООД»

наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

для набора 20__ года

Дата	Раздел	Изменения	Дата и номер протокола заседания кафедры

Актуализация выполнена: _____
 (ФИО, ученная степень, ученное звание)

_____ «__» _____ 202__ г

Заведующий кафедрой

(ФИО, ученная степень, ученное звание)

_____ «__» _____ 202__ г