

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Журавлева Юлия Владимировна
Должность: Директор
Дата подписания: 06.06.2022 14:52:18
Уникальный программный ключ:
4e44477518b3d1dbaa475222b2fdfe9e087db38

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»
ПРИВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра общеобразовательных дисциплин

МАТЕМАТИКА ООД

Набор 2021 г.

Направление подготовки/специальность: 40.02.03 Право и судебное администрирование базовой подготовки

Профиль подготовки/специализация: Программа подготовки специалистов среднего звена

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС.

Рабочая программа разработана на основе УМК РГУП (г.Москва) к.ф.н., доцента Чернецова М.М., ст. преподавателя Лебедевой Е.С., ст. преподавателя Карбачинской Н.Б.
Разработчики: ст.преподаватель Куприна Л.А., преподаватель Романюк Т.Д.
ПФ ФГБОУВО «РГУП»

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 9 от 29.04.2021)

Зав.кафедрой _____ (к.г.н., доцент Пухова А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена Цикловой комиссией (протокол № 4 от «11» мая 2021г.).

Рабочая программа утверждена Учебно-методическим советом (протокол № 6 от «13» мая 2021г.).

Нижний Новгород, 2021 г.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ
 Рабочей программы по дисциплине
 «Математика ООД»
 для набора 2021 года на 2021-2022 уч. г.

| Краткое содержание изменения | Дата и номер протокола заседания кафедры |
|------------------------------|--|
| | |

Актуализация выполнена: _____
 (ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «» 202_г.
 ПОДПИСЬ

Зав. кафедрой _Пухова Анна Геннадьевна, к.г.н., доцент _____
 (ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «» 202_г.
 ПОДПИСЬ

Оглавление

| | Наименование разделов | Стр. |
|----|--|-------------|
| | Аннотация рабочей программы | 4 |
| 1. | Цели и планируемые результаты изучения дисциплины | 6 |
| 2. | Место дисциплины Математика ООД в структуре ППСЗ | 9 |
| 3. | Объем дисциплины Математика ООД и виды учебной работы | 9 |
| 4. | Содержание дисциплины Математика ООД | 10 |
| 5. | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Математика ООД | 52 |
| 6. | Материально-техническое обеспечение | 52 |
| 7. | Карта обеспеченности литературой | 53 |
| 8. | Фонд оценочных средств | 54 |

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математика ООД»

Разработчик: Куприна Лариса Александровна, ст. преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин, преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин
Рабочая программа разработана на основе УМК РГУП (г.Москва) к.ф.н., доцента Чернецова М.М., ст. преподавателя Лебедевой Е.С., ст. преподавателя Карбачинской Н.Б.

| | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Основными целями освоения дисциплины «Математика ООД» являются: – 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. |
| Место дисциплины в структуре ППСЗ | Дисциплина «Математика ООД» является базовой дисциплиной общеобразовательного цикла и изучается на первом году обучения в первом и втором семестрах. Знания и умения, приобретаемые студентами в ходе освоения содержания курса, будут использоваться в изучении других дисциплин гуманитарного и социально- |

| | |
|--|--|
| | экономического учебного цикла. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| Содержание дисциплины | Раздел 1. Развитие понятия о числе. Раздел 2. Функции, их свойства и графики. Раздел 3. Корни, степени и логарифмы. Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве. Раздел 5. Многогранники. Раздел 6. Тела и поверхности вращения. Раздел 7. Координаты и векторы. Раздел 8. Основы тригонометрии. Раздел 9. Начала математического анализа. Раздел 10. Элементы комбинаторики. Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Раздел 12. Уравнения и неравенства. Раздел 13. Итоговое повторение. |
| Общая трудоемкость дисциплины | Общая трудоемкость дисциплины составляет 234 часа |
| Форма промежуточной аттестации | Дифференцированный зачет (1 семестр), Экзамен (2 семестр). |

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Рабочая программа предназначена для проведения занятий по курсу «Математика ООД» в целях реализации среднего (полного) общего образования в пределах основной профессиональной образовательной программы по специальности *40.02.03 Право и судебное администрирование*, с учётом гуманитарного профиля получаемого профессионального образования.

Основными целями освоения дисциплины «Математика ООД» являются:

- 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 опе-

- раций, 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 совокупности с другими дисциплинами ППСЗ дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций:

Таблица 1

| № п/п | Код компетенции | Название |
|----------|--------------------|--|
| 1 | ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| 2 | ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| 3 | ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| 4 | ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- понятия относительной и абсолютной погрешности;
- 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:

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

владеть:

способностью организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Освоение содержания учебной дисциплины должно обеспечить достижение следующих предметных результатов:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмами решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных, показательных, степенных, логарифмических уравнений и неравенств, их систем, тригонометрических и иррациональных уравнений;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа, умение характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных формул и свойств геометрических фигур для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать основные характеристики случайных величин и вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

2. Место дисциплины Математика ООД в структуре ППСЗ

Дисциплина «Математика ООД» является профильной в структуре ППСЗ и находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями

ППССЗ и базируется на знаниях, полученных студентами в объёме средней школы при изучении дисциплин: «Алгебра», «Геометрия», «Информатика».

Дисциплина «Математика ООД» изучается в первый год обучения студентов факультета непрерывного образования в первом и втором семестрах.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

| Виды учебной работы | Трудоемкость | | | |
|--|--------------|------------|--------------|----------------|
| | Зач.ед. | час. | по семестрам | |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | | 234 | 100 | 134 |
| Контактная работа | - | 156 | 68 | 88 |
| Самостоятельная работа под контролем преподавателя, НИРС | - | 78 | 32 | 46 |
| Занятия лекционного типа | - | - | - | - |
| Занятия семинарского типа | - | 156 | 68 | 88 |
| в том числе с практической подготовкой (при наличии) | - | | | |
| Форма промежуточной аттестации | - | | зачет | экзамен |

4. Содержание дисциплины

4.1. Текст рабочей программы

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;
 - определения 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 комплексных чисел;
- 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 точек, 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.

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. 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;
 - решать несложные тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим с помощью тригонометрических формул.

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Примеры решения простейших тригонометрических уравнений. 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. Определенный интеграл и некоторые его приложения.

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 формулы Ньютона-Лейбница;
- способ вычисления объема тела, полученного вращением криволинейной трапеции; уметь:
 - вычислять первообразные элементарных функций с помощью таблиц и правил;
 - находить площади криволинейных трапеций помощью формулы Ньютона-Лейбница;
 - применять определенный интеграл для вычисления площадей фигур;
 - вычислять объем тела, полученного вращением криволинейной трапеции.

Понятие определенного интеграла. Понятие криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площадей фигур и объемов тела, полученного вращением криволинейной трапеции.

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;
- понятие области допустимых значений неравенства;
- 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.

4.2. Разделы и темы дисциплин, виды занятий, используемые образовательные технологии (тематический план)

Тематический план

Таблица 3

| № п/п | Темы дисциплины | Всего часов | Кол-во ауд. часов | Само- стоя- тельная работа | Уровень освоения |
|---|---|----------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| | | | Уроки | | |
| 1 СЕМЕСТР | | | | | |
| <i>Раздел 1. Действительные числа и множества</i> | | | | | |
| 1 | Натуральные, целые и рациональные числа | | 1 | | ознакомительный |
| 2 | Десятичные дроби, периодические дроби | | 1 | | репродуктивный |
| 3 | Действительные числа. Модуль действительного числа. | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 4 | Решение уравнений и неравенств с модулем | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 5 | Отношение. Пропорция, свойства пропорции | | 1 | | репродуктивный |
| 6 | Процент. Основные задачи на процент | 2 | 1 | 1 | продуктивный |
| 7 | Арифметический корень натуральной степени | | 1 | | репродуктивный |
| 8 | Степень с рациональным показателем | | 1 | | репродуктивный |
| 9 | Степень с действительным показателем и их свойства | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|-----------------|
| 10 | Контрольная работа 1 | | 1 | | |
| <i>Раздел 2. Степенная, показательная, логарифмическая функции</i> | | | | | |
| 11 | Понятие функции. Область определения и множество значений | | 1 | | ознакомительный |
| 12 | Основные свойства функций. Четность, нечетность, ограниченность, монотонность | | 1 | | ознакомительный |
| 13 | Степенная функция. Ее свойства и график в зависимости от показателя | | 1 | | репродуктивный |
| 14 | Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 15 | График обратной функции. Графики дробно-линейных функций | 2 | 1 | 1 | ознакомительный |
| 16 | Построение графиков функций, заданных различными способами | | 1 | | ознакомительный |
| 17 | Равносильные уравнения. Основные приемы решения уравнений. | | 1 | | репродуктивный |
| 18 | Решение иррациональных уравнений | 2 | 1 | 1 | продуктивный |
| 19 | Равносильные неравенства. Основные приемы решения неравенств | | 1 | | репродуктивный |
| 20 | Иррациональные неравенства. | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 21 | Решение систем двух уравнений с двумя неизвестными. | | 1 | | репродуктивный |
| 22 | Решение рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 23 | Показательная функция, ее свойства и график | | 1 | | ознакомительный |
| 24 | Показательные уравнения, их виды | | 1 | | репродуктивный |
| 25 | Способы решения показательных уравнений | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 26 | Решение примеров | 2 | 1 | 1 | продуктивный |
| 27 | Показательные неравенства, их виды | | 1 | | репродуктивный |
| 28 | Способы решения показательных неравенств | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 29 | Способы решения систем показательных уравнений и неравенств. | | 1 | | репродуктивный |
| 30 | Решение примеров | 2 | 1 | 1 | продуктивный |
| 31 | Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 32 | Свойства логарифмов, вычисление логарифмов | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|-----------------|
| 33 | Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода к другому основанию | | 1 | | репродуктивный |
| 34 | Логарифмическая функция, ее график и свойства | | 1 | | репродуктивный |
| 35 | Логарифмические уравнения, их виды | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 36 | Способы решения логарифмических уравнений | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 37 | Логарифмические неравенства | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 38 | Способы решения логарифмических неравенств | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 39 | Решение упражнений | | 1 | | репродуктивный |
| 40 | Контрольная работа 2 | | 1 | | |
| <i>Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве</i> | | | | | |
| 41 | Основные понятия и аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом | | 1 | | ознакомительный |
| 42 | Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 43 | Взаимное расположение прямых в пространстве | | 1 | | репродуктивный |
| 44 | Угол между двумя прямыми в пространстве | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 45 | Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых | | 1 | | репродуктивный |
| 46 | Параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей | | 1 | | репродуктивный |
| 47 | Решение задач | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 48 | Тетраэдр и параллелепипед | | 1 | | репродуктивный |
| 49 | Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда | | 1 | | ознакомительный |
| 50 | Задачи на построение сечений | 2 | 1 | 1 | ознакомительный |
| 51 | Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости | | 1 | | ознакомительный |
| 52 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | | 1 | | |
| 53 | Перпендикуляр и наклонные Угол между прямой и плоскостью. | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 54 | Теорема о трех перпендикулярах | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 55 | Перпендикулярность плоскостей. Угол между плоскостями | | 1 | | репродуктивный |

| | | | | | |
|---------------------------------------|--|------------|-----------|-----------|-----------------|
| 56 | Прямоугольный параллелепипед, его свойства | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 57 | Решение задач | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 58 | Контрольная работа №3 | | 1 | | |
| <i>Раздел 4. Многогранники</i> | | | | | |
| 59 | Многогранники. Основные понятия | | 1 | | ознакомительный |
| 60 | Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма | | 1 | | репродуктивный |
| 61 | Формула площади поверхности прямой призмы | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 62 | Решение задач на вычисление объема призмы | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 63 | Пирамида. Усеченная пирамида. Правильная пирамида | 2 | 1 | 1 | ознакомительный |
| 64 | Площадь боковой поверхности и объем пирамиды | | 1 | | репродуктивный |
| 65 | Правильные многогранники. Симметрия в пространстве | | 1 | | ознакомительный |
| 66 | Решение задач | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 67 | Объем тетраэдра, параллелепипеда и куба | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 68 | Самостоятельная работа | | 1 | | |
| Зачет | | | | | |
| Всего за семестр | | 100 | 68 | 32 | |
| 2 СЕМЕСТР | | | | | |
| <i>Раздел 5. Основы тригонометрии</i> | | | | | |
| 69 | Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат | 2 | 1 | 1 | ознакомительный |
| 70 | Синус, косинус, тангенс и котангенс угла | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 71 | Таблица часто встречающихся значений синуса, косинуса, тангенса, котангенса | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 72 | Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 73 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного угла | | 1 | | репродуктивный |
| 74 | Основные тригонометрические тождества. Вычисление одних тригонометрических выражений через другие данные | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 75 | Формулы сложения. Решение упражнений | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 76 | Решение упражнений. Самостоятельная работа | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 77 | Формулы удвоенного аргумента Решение | | 1 | | репродуктивный |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|-----------------|
| | примеров | | | | тивный |
| 78 | Формулы половинного аргумента. Решение примеров | | 1 | | репродуктивный |
| 79 | Формулы приведения с использованием правил | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 80 | Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Решение упражнений | 2 | 1 | 1 | продуктивный |
| 81 | Сумма и разность синусов. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму | | 1 | | ознакомительный |
| 82 | Сумма и разность косинусов. Самостоятельная работа | 2 | 1 | 1 | ознакомительный |
| 83 | Уравнение $\cos x = a$, формула корней | | 1 | | репродуктивный |
| 84 | Уравнение $\sin x = a$, формула корней | | 1 | | репродуктивный |
| 85 | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, формула корней | | 1 | | репродуктивный |
| 86 | Решение простейших тригонометрических уравнений | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 87 | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным | | 1 | | репродуктивный |
| 88 | Решение однородных тригонометрических уравнений | | 1 | | репродуктивный |
| 89 | Решение уравнений разложением левой части на множители | | 1 | | репродуктивный |
| 90 | Решение простейших тригонометрических неравенств | | 1 | | ознакомительный |
| 91 | Область определения, множество значений, четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций | | 1 | | ознакомительный |
| 92 | Функция $y = \sin x$, ее свойства и график. | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 93 | Свойства функции $y = \cos x$ и ее график | 1 | 1 | | репродуктивный |
| 94 | Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 95 | Обратные тригонометрические функции | | 1 | | репродуктивный |
| 96 | Свойства и графики обратных тригонометрических функций | | 1 | | ознакомительный |
| 97 | Решение упражнений | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 98 | Контрольная работа 4 | | 1 | | |
| <i>Раздел 6. Тела и поверхности вращения</i> | | | | | |
| 99 | Цилиндр. Его основание, боковая поверхность, высота, образующая, развертка | | 1 | | ознакомительный |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|-----------------|
| 100 | Цилиндр. Площадь поверхности и объем цилиндра | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 101 | Конус. Усеченный конус. Его осевые сечения и сечения, параллельные основанию | | 1 | | ознакомительный |
| 102 | Конус. Площадь поверхности и объем конуса | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 103 | Сфера и шар. Площадь сферы, объем шара | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 104 | Плоскость, касательная к сфере | | 1 | | ознакомительный |
| 105 | Решение задач | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 106 | Самостоятельная работа | | 1 | | |
| <i>Раздел 7. Координаты точки и вектора в пространстве</i> | | | | | |
| 107 | Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов | | 1 | | репродуктивный |
| 108 | Сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число | | 1 | | репродуктивный |
| 109 | Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам | 2 | 1 | 1 | ознакомительный |
| 110 | Решение задач | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 111 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора | | 1 | | репродуктивный |
| 112 | Простейшие задачи в координатах | 1 | 1 | | репродуктивный |
| 113 | Скалярное произведение векторов. Угол между векторами | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 114 | Условие перпендикулярности векторов. Условие коллинеарности векторов | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 115 | Расстояние от точки до плоскости | | 1 | | ознакомительный |
| 116 | Решение задач. Самостоятельная работа | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Раздел 8. Производная функции и ее применение</i> | | | | | |
| 117 | Производная. Основные правила дифференцирования | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 118 | Производные некоторых элементарных функций | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 119 | Производная показательной и логарифмической функций | | 1 | | репродуктивный |
| 120 | Производные тригонометрических функций | | 1 | | репродуктивный |
| 121 | Решение упражнений на дифференцирование | 2 | 1 | 1 | продуктивный |
| 122 | Самостоятельная работа | | 1 | | |
| 123 | Признаки возрастания и убывания функции. Решение задач | 1 | 1 | | репродуктивный |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|-----------------|
| 124 | Нахождение интервалов монотонности функции | | 1 | | репродуктивный |
| 125 | Экстремумы функции .Критерий существования экстремума | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 126 | Определение стационарных точек. Нахождение точек максимума и минимума | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 127 | Применение производной к построению графиков функций | | 1 | | репродуктивный |
| 128 | Схема исследования функций | | 1 | | продуктивный |
| 129 | Решение упражнений на построение графиков | 2 | 1 | 1 | ознакомительный |
| 130 | Наибольшее и наименьшее значения функции | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 131 | Алгоритм нахождения наибольшего наименьшего значения функции на отрезке | | 1 | | репродуктивный |
| 132 | Решение примеров. Самостоятельная работа | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| <i>Раздел 9. Первообразная и интеграл</i> | | | | | |
| 133 | Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, основные свойства | | 1 | | репродуктивный |
| 134 | Табличные интегралы, вычисление табличных интегралов | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 135 | Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла | | 1 | | репродуктивный |
| 136 | Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 137 | Площадь криволинейной трапеции | 2 | 1 | 1 | ознакомительный |
| 138 | Вычисление площадей с помощью интегралов | 1 | 1 | | ознакомительный |
| 139 | Решение упражнений на вычисление определенных и неопределенных интегралов | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 140 | Контрольная работа | | 1 | | |
| <i>Раздел 10. Элементы комбинаторики</i> | | | | | |
| 141 | Правило произведения | | 1 | | репродуктивный |
| 142 | Перестановки. Количество перестановок из n элементов | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 143 | Размещения. Формула вычисления количества размещений | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 144 | Сочетания и их свойства | | 1 | | репродуктивный |
| 145 | Формула вычисления числа сочетаний | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 146 | Решение задач на комбинаторику | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| <i>Раздел 11. Элементы теории вероятностей и математической статистики</i> | | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------|--|------------|------------|-----------|-----------------|
| 147 | Элементарные и сложные события. Решение задач | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 148 | Сумма и произведение событий. Противоположное событие | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 149 | Вероятность события | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 150 | Теорема сложения вероятностей | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 151 | Вероятность противоположного события. Условная вероятность | 1 | 1 | | репродуктивный |
| 152 | Теорема умножения вероятностей независимых событий | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 153 | Статистическая вероятность | | 1 | | ознакомительный |
| 154 | Решение задач | 2 | 1 | 1 | репродуктивный |
| 155 | Повторение векторной алгебры и тригонометрии | 2 | 1 | 1 | продуктивный |
| 156 | Повторение дифференциального исчисления | 1 | 1 | | продуктивный |
| <i>Экзамен</i> | | | | | |
| <i>Всего за семестр</i> | | <i>134</i> | <i>88</i> | <i>46</i> | |
| <i>Итого за год</i> | | <i>234</i> | <i>156</i> | <i>78</i> | |

4.3. Самостоятельное изучение обучающимися разделов дисциплины

Таблица 4

| № п/п | Разделы (темы) дисциплины | Трудоемкость в часах | Формы самостоятельной работы |
|-------|--|----------------------|---|
| 1. | Действительные числа и множества | 8 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Выполнение письменного домашнего задания группой студентов. Подготовка к участию в групповой дискуссии по обсуждению этого домашнего задания. |
| 2. | Степенная, показательная, логарифмическая функции. | 8 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение несколькими студентами нестандартной задачи и обсуждение этого решения в группе |
| 3. | Прямые и плоскости в пространстве | 8 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение несколькими студентами задач по- |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | | вышенной трудности и обсуждение решения студентами группы |
| 4. | Многогранники. | 8 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение учебно-практических задач. Решение нестандартных задач несколькими студентами и обсуждение этого решения в группе |
| 5. | Основы тригонометрии | 8 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение учебно-практических задач. Решение нестандартных задач несколькими студентами и обсуждение этого решения в группе |
| 6 | Тела и поверхности вращения | 8 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение учебно-практических задач. Решение нестандартных задач несколькими студентами и обсуждение этого решения в группе |
| 7 | Координаты точки и вектора в пространстве | 6 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение учебно-практических задач. Решение нестандартных задач несколькими студентами и обсуждение этого решения в группе |
| 8 | Производная функции и ее применение | 6 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение учебно-практических задач. Решение нестандартных задач несколькими студентами и обсуждение этого решения в группе |
| 9 | Первообразная и интеграл | 6 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение учебно-практических задач. Решение нестандартных задач несколькими студентами и обсуждение этого решения в группе |
| 10 | Элементы комбинаторики | 6 | Работа с учебной и справочной литературой. Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение учебно-практических задач. Решение нестандартных задач несколькими студентами и обсуждение этого решения в группе |
| 11 | Элементы тео- | 6 | Работа с учебной и справочной литературой. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | рии вероятностей и математической статистики | | Использование Интернет-ресурсов. Осмысление и освоение материала лекции. Решение учебно-практических задач. Решение нестандартных задач несколькими студентами и обсуждение этого решения в группе |
|--|--|--|--|

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 $2(\mathbb{Z}_2)$);
 - множество отрицательных целых чисел (\mathbb{Z}^-);
 - $A = \{0;1\}$;
 - $C = \{-1;0;1\}$.
- Исследовать на замкнутость относительно операции возведения в степень следующие множества:
 - множество \mathbb{N} натуральных чисел;
 - множество \mathbb{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:
 - $z = 1 + 3i$; б) $z = -1 + 4i$; в) $z = -6 - 5i$; г) $z = 7 - i$; д) $z = 5i$; е) $z = 8$.
- Найдите сопряженное (\bar{z}) и противоположное ($-z$) числа для комплексных чисел:
 - $z = 6 + 2i$; б) $z = -5 + 3i$; в) $z = -3 - 8i$; г) $z = 6 - 3i$; д) $z = -3i$; е) $z = -5$.
- Вычислите:
 - i^3 ; б) i^4 ; в) i^5 ; г) i^6 ; д) i^{2015} ; е) i^{2016} .
- Найдите сумму, разность и произведение комплексных чисел:
 - $z_1 = -3 - 5i$, $z_2 = 4 - 7i$; б) $z_1 = 3,6 + 0,2i$, $z_2 = 1,4 - 0,2i$;
 - $z_1 = -1 + 3i$, $z_2 = 4 + 5i$; г) $z_1 = 1,5 - 2,1i$, $z_2 = 0,5 + 0,9i$.
- Решите уравнения:
 - $x^2 + 9 = 0$; б) $x^2 + 16 = 0$;
 - $x^3 + 8 = 0$; г) $x^3 - 8 = 0$.
- Выполните действия:
 - $\frac{1}{i}$; 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:

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

$$2. y = \sqrt{4x^2 - 1};$$

$$3. y = \frac{\sqrt{x}}{2x^2 - 5};$$

$$4. y = \sqrt{\frac{1}{x^2 - 4}};$$

5. $y = \sqrt{x-2} - 2\sqrt{5-2x}$;

9. $y = \frac{x}{\cos x + 1}$;

6. $y = \sqrt{\frac{x-2}{5-2x}}$;

10. $y = \frac{x}{\sin 2x}$

7. $y = \frac{1}{\sin x - 1}$;

8. $y = \operatorname{tg} 2x$;

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) $3mn^4\sqrt[4]{\frac{80a^5}{243m^4n^8}}$.

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

Иррациональные уравнения.

Решите уравнения:

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

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

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

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

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

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

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

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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. $A_1 D C_1$;
 - в. $B_1 C C_1$;
 - г. $C_1 A C$;
 - 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. $A_1 A C$;
 - б. $C_1 A_1 B_1$;
 - в. $B_1 C C_1$;
 - 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) $M A_1 D$ и $C A_1 D$.
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, образованные 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 внутри 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 $MABC$, если:
 - а) все плоские углы с вершиной A прямые и $AM = AB = AC = 1$ см;
 - б) ABC – правильный треугольник со стороной 2 см, а ребро MA равно 3 см и наклонено к плоскости основания под углом 30° ;
 - в) ABC – равнобедренный треугольник со сторонами $AB = BC = 2$ см и углом $ABC = 120^\circ$, грань MAB имеет площадь, равную 4 см^2 , и перпендикулярна основанию ABC ;
 - г) 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° ;
 - д) она является правильной пирамидой, ребро основания которой равно 2 см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 45° ;

- е) 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 $MABC$, если:
- $MA = 5, AB = 6$;
 - $AB = 2$, 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 MAB 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 двугранных 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 $MABC$ 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:
- её высота равна H , а двугранный угол при основании равен β ;
 - сторона основания равна m , а плоский угол при вершине равен α .
34. Боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды равно m и составляет с плоско-

- стью 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 см³ 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 см². 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 см² 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 Луны 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) $\overrightarrow{B_1 B}, \overrightarrow{A_1 C}, \overrightarrow{DD_1}$; г) $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{CC_1}, \overrightarrow{A_1 B_1}$?
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 $\overrightarrow{B_1 D_1}$ по векторам $\overrightarrow{A_1 A}, \overrightarrow{A_1 B}$ и $\overrightarrow{A_1 D_1}$.
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 $A(2; -3; 5)$, $B(3; -5; \frac{1}{2})$ и $C(-\sqrt{3}; -\frac{\sqrt{2}}{2}; \sqrt{5} - \sqrt{3})$ на: а) координатные плоскости Oxz , Oxy и Oyz ; б) оси координат Ox , Oy и Oz .
5. Даны координаты четырёх вершин куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$: $A(0; 0; 0)$, $B(0; 0; 1)$, $D(0; 1; 0)$ и $A_1(1; 0; 0)$. Найдите координаты остальных вершин куба.
6. Даны точки $A(1; 4; -3)$, $B(-1; 0; -2)$. 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 $A(1; -1; 3)$, $B(3; -1; 1)$ и $C(-1; 1; 3)$.
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) $g(x) = e^{-x} \cdot \sin x$;

$$\text{ж) } g(x) = \frac{x^3 + x^2 + 16}{x}; \quad \text{з) } g(x) = \frac{3^x}{\sin x}; \quad \text{и) } g(x) = \frac{x}{1 + e^x}.$$

4. Найдите производную функции:

$$\text{а) } g(x) = \sin^3 x; \quad \text{б) } g(x) = \cos^4 x; \quad \text{в) } g(x) = \ln(x^3).$$

5. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$, если

$$\text{а) } x(t) = t^3 - 2t^2 + 5; \quad \text{б) } x(t) = 5t - t^2 - 1.$$

6. Постройте график функции с помощью производной:

$$\begin{array}{ll} 1. y = -x^2 + 4; & 4. g(x) = x^5 - 12x^3 + 1. \\ 2. g(x) = x^4 - 2x^2 + 1; & 5. g(x) = -x^3 + 4x^2 - 4x; \\ 3. g(x) = x^3 - x^2 - x + 1, & 6. y = 2,5 \cos x - 0,5; \end{array}$$

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} .

$$\text{а) } f(x) = 2,5; \quad \text{б) } f(x) = -3x; \quad \text{в) } f(x) = \cos x; \quad \text{г) } f(x) = -\sin x; \quad \text{д) } f(x) = \frac{2}{x};$$

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 М:

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) $y = \sqrt{x}, \text{ ось абсцисс}, x = 2$; 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 3×3 .

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:
- первый ученик должен решить задачу по алгебре, а второй – по геометрии;
 - 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:
- число всех возможных вариантов выбора;
 - число вариантов, при которых среди полученных карт есть 4 туза;
 - число вариантов, при которых все полученные карты – пики;
 - 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:
- при условии, что пару обязательно должны составить мальчик и девочка;
 - без указанного условия?

Раздел 11. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

Вероятность

- Найти вероятность того, что при двукратном бросании игрального кубика произведение выпавших очков будет:
 - кратно 10;
 - кратно 3.
- Из колоды в 36 карт случайным образом вытаскивают 6 карт. Какова вероятность того, что среди выбранных карт будет хотя бы одна карта бубновой масти?
- 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?
- Случайным образом выбрали двузначное число. Найдите вероятность того, что оно:
 - оканчивается нулём;
 - состоит из одинаковых цифр;
 - больше 27 и меньше 46;
 - не является квадратом целого числа.
- Двузначное число составили из цифр 0, 1, 2, 3, 4. Какова вероятность того, что это число:
 - чётное;
 - нечётное;
 - делится на 5;
 - делится на 4?
- Во все клетки квадратной таблицы 2×2 произвольно ставят крестики и нолики. Найдите вероятность того, что:
 - будет поставлен ровно один крестик;
 - будут поставлены ровно два нолика;
 - в левой нижней клетке будет стоять крестик;
 - в верхней левой и нижней правой клетках будут разные значки.
- Игральную кость бросили дважды. Найдите вероятность того, что:
 - 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: $3^{x+3} + 8 \cdot 3^{x+2} = 33;$

1. $7^x + 5 \cdot 7^{x-2} = 378;$
2. $7^{x-1} - 6^{2-2x} = 0;$
3. $35 \cdot 7^{2x-4} = 25^{x-1};$
4. $3^x - 2 \cdot 3^{x-2} - 7^{x-2} - 2 \cdot 7^{x-3} = 0;$
5. $9^x - 75 \cdot 3^{x-1} - 54 = 0;$
6. $9^{x+1} + 26 \cdot 3^x - 3 = 0;$
7. $4 \cdot 25^x - 9 \cdot 20^x + 5 \cdot 16^x = 0;$
8. $9 \cdot 16^x + 2 \cdot 12^x - 32 \cdot 9^x = 0;$

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

4.4. Темы курсового проекта (курсовой работы)

Учебным планом выполнение курсовой работы не предусмотрено.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Информационное обеспечение изучения дисциплины

-Информационные ресурсы Университета: (перечень ежегодно обновляется)

| № п./п. | Наименование электронно-библиотечной системы | Адрес в сети Интернет |
|---------|--|--|
| 1 | ZNANIUM.COM | http://znanium.com Основная коллекция Коллекция издательства Статут |
| 2 | ЭБС ЮРАЙТ | www.biblio-online.ru |
| 3 | ЭБС «BOOK.ru» | www.book.ru коллекция издательства Проспект Юридическая литература ; коллекции издательства Кнорус Право, Экономика и Менеджмент |
| 4 | Информационно-образовательный портал РГУП | www.op.raj.ru электронные версии учебных, научных и научно-практических изданий РГУП |
| 5 | Система электронного обучения «Фемида» | www.femida.raj.ru Учебно-методические комплексы, Рабочие программы по направлению подготовки |
| 6 | Правовые системы | Гарант, Консультант |

6. Материально-техническое обеспечение

В целях освоения учебной программы дисциплины необходимы следующие материально-технические и программные средства:

- аудиторный фонд;
- технические средства обучения
- прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером с установленной СПС «Консультант Плюс» и доступом к ресурсам сети Интернет, в том

числе интернет-сайту РГУП.

7. Карта обеспеченности литературой

Кафедра Общеобразовательных дисциплин

Специальности: 40.02.03Право и судебное администрирования

Базовый уровень

Дисциплина: Математика ООД

Курс: 1

| 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 | | |
| Богомолов Н. В. Математика : Учебник для СПО / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Электрон. дан. - М.: Юрайт, 2020. - 401 с. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449006 . - ISBN 978-5-534-07878-7. | https://urait.ru/bcode/449006 | |
| Математика : учебное пособие. Ч.2 / под ред. А.Н. Ващекина. - М : РГУП, 2018. - 157с. - ISBN 978-5-93916-687-4. | http://op.raj.ru/index.php/srednee-professionalnoe-obrazovanie/725-matematika-uchebnoe-posobie-ch-2 | |
| Башмаков М.И. Математика Учебник для СПО / М.И. Башмаков. - М.: КноРус, 2019. – 394с. - Internet access. - Режим доступа: book.ru. - ISBN 978-5-406-06554-9. | http://www.book.ru/book/929528 | |

| Дополнительная литература | | |
|---|---|--|
| Дадаян А. А. Математика : Учебник / А.А. Дадаян. – 3-е изд.; испр. и доп. - М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 544 с. - ISBN 978-5-16-012592-3. | http://znanium.com/go.php?id=1006658 | |
| Дадаян А. А. Сборник задач по математике : Учебное пособие / А.А. Дадаян. – 3-е изд. - М.: Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 352 с. - ISBN 9785911348038. | http://znanium.com/go.php?id=970454 | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Дорофеева А. В. Математика : Учебник для СПО / А.В. Дорофеева. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Электрон. дан. - М.: Юрайт, 2020. - 400 с. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449047 . - ISBN 978-5-534-03697-8</p> | <p>https://urait.ru/bcode/449047</p> | |
|---|--|--|

8. Фонд оценочных средств

8.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине математика ООД

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---|---|
| 1. | Действительные числа и множества | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к зачету |
| 2. | Степенная, показательная, логарифмическая функции. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к зачету |
| 3. | Прямые и плоскости в пространстве | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к зачету |
| 4. | Многогранники. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к зачету |
| 5. | Основы тригонометрии | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к экзамену |
| 6. | Тела и поверхности вращения | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; |

| | | | |
|-----|--|------------------------|---|
| | | | Тесты; Контрольная работа; вопросы к экзамену |
| 7. | Координаты точки и вектора в пространстве | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к экзамену |
| 8. | Производная функции и ее применение | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к экзамену |
| 9. | Первообразная и интеграл | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к экзамену |
| 10. | Элементы комбинаторики | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к экзамену |
| 11. | Элементы теории вероятностей и математической статистики | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 | Семинар; Разноуровневые задачи и задания; Тесты; Контрольная работа; вопросы к экзамену |

8.2. Оценочные средства по итогам освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а так же выполнения обучающимися практических заданий.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| Усвоенные знания – понятия относительной и абсолютной погрешности; | Групповые или индивидуальные устные |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – 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). <p>Освоенные умения</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; | <p>опросы; Сообщения; Доклады; Контрольные работы; Тестирования; Индивидуальные задания; Самостоятельные работы. Дифференцированный зачет. Экзамен.</p> |
|--|---|

- 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 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;
- 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;

| | |
|--|--|
| <p>строить простейшие сечения многогранников (призма, пирамида) и тел вращения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); – проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач. | |
|--|--|

| Результаты обучения (освоенные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|--|
| <i>ОК 1.</i> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация интереса к своей будущей профессии; - эффективность выполнения самостоятельной работы при освоении тем, связанных с будущей профессией. | Экспертная оценка в ходе проведения занятий в составе группы. |
| <i>ОК 2.</i> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения планировать и организовывать свою работу по изучению естествознания; - демонстрация умения концентрироваться на выполнении поставленной задачи; - выполнение учебных заданий в установленные преподавателем сроки; - анализ своей деятельности с целью выявления ошибок и упущений при изучении математики; - использование в работе полученных ранее знаний и умений. | <p>Экспертная оценка в ходе проведения занятий в составе группы.</p> <p>Экспертная оценка выполнения домашних заданий проблемного характера.</p> |
| <i>ОК 3.</i> Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях. | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация грамотности самоанализа и коррекции результатов собственной деятельности; - демонстрация высокой ответственности за выполненную работу. | <p>Экспертная оценка в ходе проведения занятий в составе группы.</p> <p>Экспертная оценка в ходе выполнения индивидуальных проектно-исследовательских работ.</p> |
| <i>ОК 4.</i> Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умения оперативно, самостоятельно отбирать, анализировать и оценивать факты, процессы, явления. | <p>Экспертная оценка в ходе проведения занятий в составе группы.</p> <p>Экспертная оценка в ходе выполнения индивидуальных проектно-исследовательских работ.</p> <p>Дифференцированный зачет в письменной форме.</p> |

| | | |
|--|--|--------------|
| | | ме. Экзамен. |
|--|--|--------------|

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине математика ООД

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством (наименование, код):

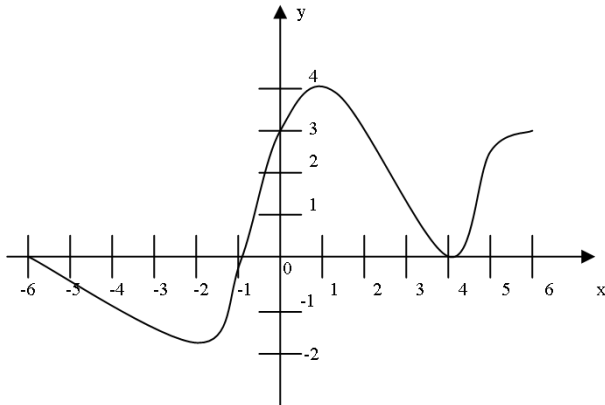
| № п/п | Код компетенции | Название |
|----------|--------------------|--|
| 1 | ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| 2 | ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| 3 | ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| 4 | ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |

Раздел 1. РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЕ О ЧИСЛЕ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|----------|--|-------------------------------------|
| 1 | Укажите одно рациональное и одно иррациональное число: а. принадлежащее промежутку $[0;3]$; б. не принадлежащее промежутку $[0;3]$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | Сравните числа: а. $14 : 2,1 + 3$ и 10 ; б. $\sqrt{10} + \sqrt{5}$ и $\sqrt{22}$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 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. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | Решите уравнения на множестве действительных чисел: | ОК-1; ОК-2; |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| | <p>а. $(x+1)(x^2+1)=0$;</p> <p>б. $(x-1)(3x-1)(x^2-2)=0$.</p> | ОК-3; ОК-4 |
| 5 | <p>Решите уравнения на множестве комплексных чисел:</p> <p>а. $x^2+64=0$;</p> <p>б. $x^3-8=0$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 6 | <p>Выяснить, замкнуты ли относительно операций сложения, вычитания, умножения и деления множества:</p> <p>а. целых чисел, кратных трем;</p> <p>б. $Y=\{1\}$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 7 | <p>Вычислите:</p> <p>а. i^9</p> <p>б. $(2+i)(7-3i)$</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Раздел 2. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | <p>Функция $f(x)$ задана графически. Исследуйте функцию. Укажите:</p>  <p>а. область определения;</p> <p>б. множество значений;</p> <p>в. промежутки монотонности (промежутки возрастания и убывания);</p> <p>г. нули функции;</p> <p>д. промежутки знакопостоянства;</p> <p>е. является ли эта функция четной, нечетной или общего вида;</p> <p>ж. точки экстремума, экстремумы функции;</p> <p>з. наибольшее и наименьшее значения функции;</p> <p>и. значения x, при которых значение функции равно 1;</p> <p>к. чему равны $f(3), f(-1), f(5)$ (по графику);</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| | <p>л. при каких значениях a, уравнение $f(x) = a$:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не имеет корней; – имеет один корень; – имеет два корня. | |
| 2 | <p>Постройте график функции, найдите множество значений, промежутки возрастания, убывания, точки экстремума.</p> <p>а. $f(x) = (x - 3)^2 + 1$;</p> <p>б. $f(x) = -x^2 + 4x - 3$;</p> <p>в. $f(x) = \frac{2}{x + 1}$;</p> <p>г. $f(x) = \begin{cases} x, & x < -1 \\ x^2 + 2x, & -1 \leq x \leq 2 \\ 8, & x > 2 \end{cases}$</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <p>Найдите область определения функции:</p> <p>а. $y = \sqrt{x - 3}$;</p> <p>б. $y = \sqrt{x - 3} + \sqrt{9 - x}$;</p> <p>в. $y = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$;</p> <p>г. $y = \frac{\sqrt{x + 1}}{x^2 - 4}$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | <p>Исследуйте функцию на четность/нечетность.</p> <p>а. $f(x) = x^4 + 5x^2 - 1$;</p> <p>б. $f(x) = \frac{1}{x + 2} + \frac{1}{x - 2}$;</p> <p>в. $f(x) = \sqrt{x + 3} + \sqrt{x - 2}$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Раздел 3. КОРНИ, СТЕПЕНИ, ЛОГАРИФМЫ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|---|---|
| 1 | <p>Значение $\sqrt[4]{16}$ равно:</p> <p>а. 4 б. 2 в. ± 2</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 ± 4 |
| 2 | <p>Область значений функции $y = 2^x$:</p> <p>а. $[0; +\infty)$ б. \mathbf{R} в. $(2; +\infty)$</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 $(0; +\infty)$ |
| 3 | Убывающей является функция: | ОК-1; ОК-2; |

| | | |
|----|---|--|
| | а. $y = 3^x$ б. $y = \pi^x$ в. $y = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^x$ г. $y = \left(\frac{7}{6}\right)^x$ | ОК-3; ОК-4 |
| 4 | Решением уравнения $5^x = \frac{1}{\sqrt[3]{5}}$ является число: а. $-\frac{1}{3}$ б. $5^{-\frac{1}{3}}$ в. 125 | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 $\frac{1}{125}$ |
| 5 | Значение $\log_3 \frac{1}{81}$ равно: а. $\frac{1}{81}$ б. 4 в. $\frac{1}{4}$ | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 -4 |
| 6 | Найдите область определения функции $y = \log_2 \frac{5}{x-2}$: а. $(2; +\infty)$ б. $\mathbf{R} / \{2\}$ в. $(0; +\infty)$ | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 $\mathbf{R} / \{5\}$ |
| 7 | Множеством решений неравенства $4^x > 3$ является промежуток: а. $(-\infty; \log_4 3)$ б. $(\log_4 3; +\infty)$ в. $(\log_3 4; +\infty)$ | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 $(-\infty; \log_3 4)$ |
| 8 | Положительным является число: а. $\log_2 \frac{2}{7}$ б. $\log_{\frac{3}{8}} 5$ в. $\log_{\frac{7}{3}} 3\frac{5}{8}$ | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 $\log_7 1$ |
| 9 | Решением уравнения $\log_2 x = -2$ является: а. 4 б. $2^{\frac{1}{2}}$ в. $\frac{1}{2}$ | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 $\frac{1}{4}$ |
| 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. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 11 | Постройте эскиз графика функции: а. $y = 3^x$; б. $y = \log_3 x$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 12 | Сравните числа: а. $\left(\frac{1}{5}\right)^{30}$ и $\left(\frac{1}{5}\right)^{31}$; б. $\log_2 27$ и 5. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 13 | Решите уравнения: а. $5^x = 625$; б. $\log_{\frac{1}{3}}(x+1) = -1$; в. $4^x - 2 \cdot 2^x - 8 = 0$; г. $(10^x - 7) \left(\left(\frac{1}{3}\right)^x + 9 \right) = 0$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

| | | |
|----|--|---------------------------|
| | д. $\sqrt{12+x} = \sqrt{7x+8} - 2$ | |
| 14 | <p>Вычислите:</p> <p>а. $2^{-2} + 8^{\frac{1}{3}} - 5^{-1} + 7^0$;</p> <p>б. $\sqrt[3]{64} + \sqrt{48} - 2\sqrt{3}$;</p> <p>в. $\left(\frac{1}{36}\right)^{\frac{3}{2}}$;</p> <p>г. $\log_7 \frac{21}{5} - \log_7 \frac{3}{35}$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 15 | <p>Решите неравенства:</p> <p>а. $\left(\frac{1}{3}\right)^x < 9$;</p> <p>б. $\ln x < 1$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Раздел 4. ПРЯМЫЕ, ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1 | <p>Треугольник ABC – правильный со стороной 4. Из точки C проведен перпендикуляр CP к плоскости ABC. $CP=2$.</p> <p>а. найдите расстояние от точки P до прямой AB;</p> <p>б. каково взаимное расположение прямых PB и AC?</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <p>Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.</p> <p>а. Определите взаимное расположение прямых $A_1 B_1$ и CC_1;</p> <p>б. Определите взаимное расположение прямых $A_1 B_1$ и AC;</p> <p>в. Определите взаимное расположение прямых $A_1 B_1$ и DC;</p> <p>г. Определите взаимное расположение прямой $A_1 B_1$ и плоскости DCC_1;</p> <p>д. Определите взаимное расположение прямой $A_1 B_1$ и плоскости BCC_1;</p> <p>е. Найдите тангенс угла наклона между прямой $B_1 D$ и плоскостью $ABCD$, если $AB = 1$;</p> <p>ж. Найдите угол между плоскостями $AB_1 C_1 D$ и $ABCD$, если $BB_1 = 2$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Раздел 5. МНОГОГРАННИКИ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|--|-------------------------------------|
| 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. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | Изобразите куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и в нем выделите цветом треугольную пирамиду с вершиной C_1 , у которой три грани – прямоугольные треугольники. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | Дана правильная четырехугольная призма $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, $AB=2$, $AA_1=3$. а. изобразите данную призму; б. найдите площадь боковой поверхности призмы; в. найдите объем призмы; г. объясните, как надо выбрать точку M на ребре AD и точку M_1 на ребре $A_1 D_1$ так, чтобы многогранник $ABM A_1 B_1 M_1$ был призмой объема 3. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | Дана правильная четырехугольная пирамида, стороны основания и высота которой равна 4. а. изобразите данную пирамиду; б. найдите объем пирамиды; в. найдите площадь поверхности пирамиды. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Раздел 6. ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | 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? | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | Четырехугольная пирамида и конус расположены так, что их вершины совпадают, а окружность основания конуса вписана в | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| | основание пирамиды. Изобразите данную комбинацию фигур. | |
| 3 | Радиус основания цилиндра равен 2, ось OO_1 равна 3. а. изобразите цилиндр; б. найдите объем данного цилиндра; в. найдите площадь поверхности данного цилиндра. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | Найдите объем и площадь поверхности конуса, если осевое сечение конуса – равносторонний треугольник со стороной 4. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 5 | Найдите радиус и площадь поверхности шара, объем которого равен $\frac{9}{16}\pi$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Раздел 7. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1 | 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 . | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | Даны точки $E(-1;2;3)$ и $F(1;-1;4)$. Разложите вектор \vec{EF} по векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | Найти координаты середины отрезка AB , если $A(1;0;1)$, $B(2;1;3)$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед. Укажите какой-нибудь вектор с началом и концом в вершинах параллелепипеда, который был бы компланарен с векторами $\vec{AB_1}$ и \vec{AC} . | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 5 | $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед. Найдите $\vec{BA} + \vec{BC} + \vec{BB_1}$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 6 | Найти угол между векторами $\vec{a} \{5;4;3\}$ и $\vec{b} \{2;0;0\}$. | |

Раздел 8. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|---------|-------------------------------------|
| | | |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 1 | <p>Определите знак числа.</p> <p>а. $\cos 320^\circ \cdot \operatorname{tg} 130^\circ \cdot \operatorname{ctg} 125^\circ$;</p> <p>б. $\operatorname{tg}\left(\frac{7\pi}{5}\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{6\pi}{5}\right)$;</p> <p>в. $\frac{\operatorname{tg} 2}{\sin 4} \cdot \cos 10$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <p>Дано: $\cos \alpha = -0,6$ $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <p>Вычислите:</p> <p>г. $\cos 240^\circ$;</p> <p>д. $\operatorname{ctg} 150^\circ$;</p> <p>е. $\operatorname{ctg} 225^\circ - \operatorname{ctg} 675^\circ - \cos 495^\circ + \cos 765^\circ$;</p> <p>ж. $\sin\left(-\frac{13\pi}{6}\right) + \cos\left(\frac{17\pi}{3}\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{22\pi}{3}\right) - \operatorname{ctg}\left(\frac{37\pi}{4}\right)$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | <p>Упростите выражения:</p> <p>з. $\frac{\cos(-\alpha)}{1 + \sin \alpha} + \frac{\cos \alpha}{1 + \sin(-\alpha)}$;</p> <p>и. $(\operatorname{ctg} \alpha - \cos \alpha) \cdot \left(\frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha} + \operatorname{tg} \alpha\right)$;</p> <p>к. $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) +$ $+ \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha)$</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 5 | <p>Решите уравнения:</p> <p>л. $2 \sin x + 1 = 0$;</p> <p>м. $\operatorname{tg} 3x - \sqrt{3} = 0$;</p> <p>н. $(2 \cos x - 1) \cdot \sin x = 0$;</p> <p>о. $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0$;</p> <p>п. $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x = 0$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Раздел 9. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Найдите производную функции: | ОК-1; ОК-2; |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| | <p>а. $y = \frac{x^4}{4} - \frac{2x^3}{3} + 2x + 1$;</p> <p>б. $y = (2x - 3)(x^3 + 3)$;</p> <p>в. $y = 2\sqrt{x} - \frac{1}{x^2}$;</p> <p>г. $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3}{x^3}$;</p> <p>д. $y = \frac{3x + 2}{2x - 4}$;</p> <p>е. $y = 2\cos x - 3\sin x$;</p> <p>ж. $y = 2x^3 \cdot \cos x$;</p> <p>з. $y = 3\operatorname{tg} x + 2\operatorname{ctg} x$.</p> | ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <p>Касательной к графику функции $y = -x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$ является прямая:</p> <p>а. $y = 2x - 1$;</p> <p>б. $y = -2x + 1$;</p> <p>в. $y = -2x - 1$;</p> <p>г. $y = 0$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <p>Тангенс угла наклона к оси абсцисс касательной, проведенной к графику функции $f(x) = x^3 + 3x$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$ равен:</p> <p>а. 3;</p> <p>б. 6;</p> <p>в. 0;</p> <p>г. -3.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | <p>Производная функции $f(x) = 2\sqrt{x} - 3x$ равна:</p> <p>а. $\frac{1}{\sqrt{x}} - 3$;</p> <p>б. $\frac{2}{\sqrt{x}} + 3$;</p> <p>в. $\frac{1}{2}\sqrt{x} - 3$;</p> <p>г. $\frac{1}{\sqrt{x}}$.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 5 | <p>Укажите точку максимума функции $f(x) = 4x - x^4$:</p> <p>а. 0;</p> <p>б. -1;</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| | в. 1; г. -2. | |
| 6 | Наибольшее значение функции $f(x) = x^2 - 4x + 5$ на отрезке $[0; 3]$ равно: а. 0; б. 5; в. 1; г. 2. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 7 | 2. Функция $f(x) = x^2 + 3x + 6$ убывает на промежутке: а. $(-\infty; -1,5]$; б. $(-\infty; -\frac{3}{2})$; в. $[-1,5; 1,5]$; г. $[\frac{3}{2}; +\infty)$. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 8 | 3. Укажите экстремум функции $f(x) = 4x - x^4$: а. 0; б. 2; в. 3; г. -1. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Раздел 10. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1 | Вычислите: а. P_4 ; б. A_7^3 ; в. C_9^6 . | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 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. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры различные и первая цифра отлична от нуля? | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | «Вороне где-то Бог послал кусочек брынзы, колбасы, сухарика и | ОК-1; ОК-2; |

| | | |
|--|---|------------|
| | <p>шоколада. На ель Ворона взгромоздясь, позавтракать совсем уж было собралась, да призадумалась:</p> <p>а. если есть кусочки по очереди, то из скольких вариантов придётся выбирать;</p> <p>б. сколько получится «бутербродов» из двух кусочков (бутербродом считать набор из двух кусочков);</p> <p>в. если съесть сразу три кусочка, а оставшийся спрятать, то из скольких вариантов придётся выбирать;</p> <p>г. сколько получится вариантов, если какой-то кусочек всё-таки бросить Лисе, а потом ответить на вопрос пункта а.</p> | ОК-3; ОК-4 |
|--|---|------------|

Раздел 11. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

| № п/п | Вопросы | Код компетенции (части) компетенции |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1 | <p>1. Девять учащихся получили за зачет оценки: 3, 1, 2, 2, 4, 4, 5, 3, 4.</p> <p>а. отразите данные на круговой и на столбчатой диаграмме;</p> <p>б. найдите размах, моду и медиану ряда оценок. Найдите среднее арифметическое полученных оценок;</p> <p>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?</p> <p>г. определите вероятность того, что случайно выбранный учащийся этой группы получил тройку;</p> <p>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.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <p>2. Случайным образом выбрали двузначное число. Найдите вероятность того, что оно:</p> <p>а. оканчивается нулем;</p> <p>б. состоит из одинаковых цифр;</p> <p>в. больше 72 и меньше 87;</p> <p>г. не является кубом целого числа.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <p>3. Найдите вероятность того, что при бросании двух кубиков в сумме выпадет больше десяти очков.</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 4 | 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. | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
|---|---|---------------------------|

Критерии оценки:

| Критерии | Баллы |
|---|---------------------|
| Обучающийся правильно, полно и всесторонне ответил на вопросы, продемонстрировав глубокие знания, знает все основные определения, последователен в изложении материала, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. | От 16 до 20 баллов |
| Обучающийся правильно с небольшими ошибками ответил на вопросы, продемонстрировав базовые знания, знает основные определения, последователен в изложении материала, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. | От 11 до 15 баллов |
| Обучающийся правильно с небольшими ошибками ответил на более чем половину вопросов, продемонстрировав базовые знания, знает некоторые основные определения, владеет большей частью базовых умений и навыков при выполнении практических заданий. | От 6 до 10 баллов |
| обучающийся не знает большинства разделов программного материала, допускает существенные ошибки, не смог ответить правильно более чем на 50% вопросов, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. | От 5 и менее баллов |

Фонд тестовых заданий

по дисциплине математика ООД

1. Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством (наименование, код):

| № п/п | Код компетенции | Название |
|-------|-----------------|--|
| 1 | ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| 2 | ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| 3 | ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| 4 | ОК 4. | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |

Тема 1. Тригонометрические функции

| Тесты № п/п | Задание | Код компетенции (части) компетенции |
|-------------|---------|-------------------------------------|
| | | |

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 1 | <p><u>Числовая окружность</u></p> <p>1). Числовая окружность равна... 2). Синусом числа t называют... 3). Косинусом числа t называют... 5). Взаимно – обратными являются тригонометрические функции... 6). Основное тригонометрическое тождество имеет вид ... 1). Четной является тригонометрическая функция ...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <p><u>Определение тригонометрических функций</u></p> <p>2). Значения следующих функций не превосходят единицы... 3). В первой и четвертой четвертях положительна функция... 4). В третьей и четвертой четвертях отрицательна функция... 5). Название функции меняется, если формула приведения содержит угол...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <p><u>Свойства тригонометрических функций</u></p> <p>1). Угол в один радиан равен... 2). Всеми нулями функции $y = \sin x$ являются точки... 3). Всеми нулями функции $y = \cos x$ являются точки... 4). Область определения функции $y = \sin x$ – это промежуток... 5). Область определения функции $y = \cos x$ – это промежуток...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | <p><u>Периодичность тригонометрических функций</u></p> <p>1). Период функции $y = \sin x$ равен... 2). Период функции $y = \cos x$ равен... 3). Период функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ равен... 4). Если сумма углов A и B равна 90°, то... 5). Если сумма углов A и B равна 180°, то...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 5 | <p><u>Графики тригонометрических функций</u></p> <p>1). График функции $y = \sin x$ называется... 2). График функции $y = \cos x$ называется ... 3). График функции $y = \operatorname{tg} x$ называется ... 4). Асимптоты имеет функция ... 6). Относительно оси Oy симметричен график функции...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Тема2. Тригонометрические уравнения.

| Тесты № п/п | Задание | Код компетенции (части) компетенции |
|----------------|--|-------------------------------------|
| 1 | <p><u>Обратные тригонометрические функции</u></p> <p>1). Значения обратной тригонометрической функции $y = \arcsin x$ принадлежат промежутку... 2). Значения обратной тригонометрической функции $y = \arccos x$ принадлежат промежутку... 3). Значения обратной тригонометрической функции $y = \operatorname{arctg} x$ принадлежат промежутку... 4). Значения обратной тригонометрической функции $y = \operatorname{arcctg} x$ принадлежат промежутку...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

| | | |
|---|--|---------------------------|
| | 5).Верным является тождество $\arcsin(-a) + \arcsin a = \pi$ $\arctg(-a) + \arctg a = \pi$ $\arccos(-a) + \arccos a = \pi$ $\arccos(-a) - \arccos a = \pi$ | |
| 2 | <u>Решение тригонометрических уравнений</u> 1).Общее решение уравнения $\sin x = a$, где $0 < a < 1$ имеет вид... 2).Общее решение уравнения $\sin x = a$, где $-1 < a < 0$ имеет вид... 3).Общее решение уравнения $\cos x = a$, где $0 < a < 1$ имеет вид... 4).Общее решение уравнения $\cos x = a$, где $-1 < a < 0$ имеет вид... 5).Общее решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$ имеет вид... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Тема3. Преобразование тригонометрических выражений

| Тесты № п/п | Задание | Код компетенции (части) компетенции |
|----------------|---|-------------------------------------|
| 1 | <u>Формулы суммы и разности двух аргументов</u> 1)Правая часть формулы $\sin(x+y)$ имеет вид... 2).Правая часть формулы $\sin(x-y)$ имеет вид... 3).Правая часть формулы $\cos(x+y)$ имеет вид... 4).Правая часть формулы $\cos(x-y)$ имеет вид... 5).Правая часть формулы $\operatorname{tg}(x+y)$ имеет вид... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <u>Формулы двойного угла</u> 1).Правая часть формулы синуса двойного угла имеет вид... 2).Правая часть формулы косинуса двойного угла имеет вид... 3).Правая часть формулы тангенса двойного угла имеет вид... 4).Правая часть формулы понижения степени для $\cos^2 x$ имеет вид... 5).Правая часть формулы понижения степени для $\sin^2 x$ имеет вид... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <u>Формулы сложения тригонометрических функций</u> 1).Формула суммы синусов имеет вид... 2).Формула суммы косинусов имеет вид... 3).Формула разности синусов имеет вид... 4).Формула разности косинусов имеет вид... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Тема4. Степени и корни

| Тесты № п/п | Задание | Код компетенции (части) компетенции |
|----------------|---------|-------------------------------------|
|----------------|---------|-------------------------------------|

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 1 | <p><u>Свойства степеней</u></p> <p>1). Неверным является равенство</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ ○ $a^x : a^y = a^{xy}$ ○ $(a^x)^y = a^{xy}$ ○ $(a \cdot b)^x = a^x \cdot b^x$ <p>2). 5^{k-3} равно выражению...</p> <p>3). Выражение $\frac{(c^{-6})^{-2}}{c^{-3}}$ равно ...</p> <p>4). Значение выражения $a^7 \cdot (a^{-5})^2$ при $a=0,2$ равно...</p> <p>5). Сравните x и y, если $x = (4 \cdot 10^{-2})^3$, $y = (\frac{1}{5} \cdot 10^{-2})^{-3}$</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <p><u>Свойства корней</u></p> <p>1). Верным является тождество</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = a^{mn}$ ○ $\sqrt[n]{a^m} = a^{mn}$ ○ $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[mn]{a}$ ○ $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[mn]{a}$ <p>2). Значение выражения $\frac{\sqrt[9]{7} \cdot \sqrt[18]{7}}{\sqrt[6]{7}}$ равно...</p> <p>3). Значение выражения $\frac{\sqrt{m}}{\sqrt[9]{m} \cdot \sqrt[18]{m}}$ при $m = \frac{1}{9}$ равно...</p> <p>4). Значение выражения $\sqrt[4]{32 \cdot 3} \cdot \sqrt[4]{8 \cdot 27}$ равно...</p> <p>5). Не имеет смысла выражение</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ $\sqrt[5]{(-3)^3}$ ○ $\sqrt[4]{(-3)^2}$ ○ $\sqrt[56]{(-3)^5}$ ○ $\sqrt[11]{(-3)^4}$ | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Тема 5. Показательная и логарифмическая функции

| Тесты № п/п | Задание | Код компетенции (части) компетенции |
|-------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | <p><u>Свойства показательных функций</u></p> <p>1). Областью определения функции $y = a^{f(x)}$ является промежуток...</p> <p>2). Областью значений функции $y = a^{f(x)}$ является промежуток...</p> <p>3). Функция вида $y = a^x$ является убывающей, если $a < 1$...</p> <p>4). Функция вида $y = a^x$ является возрастающей, если $a > 1$...</p> <p>5). Графики показательных функций вида $y = a^x$ пересекаются в точке...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <p><u>Показательные уравнения</u></p> <p>1). Решением уравнения $3^{x-4} = 27$ является значение переменной, равное...</p> <p>2). Решением уравнения $5^{x-3} = -\frac{1}{5}$ является значение переменной, равное...</p> <p>3). Решением уравнения $16^{3-x} = \frac{1}{64}$ является значение переменной, равное...</p> <p>4). Решением уравнения $2^x = 4\sqrt{2}$ является значение переменной, равное...</p> <p>5). Решением уравнения $\frac{5^x}{25} = 125^{x-2}$ является значение переменной, равное...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <p><u>Показательные неравенства</u></p> <p>1). Решением неравенства $3^{x-4} \geq 27$ является промежуток...</p> <p>2). Решением неравенства $0,5^{x+3} \geq 0,125$ является промежуток...</p> <p>3). Наименьшим целым решением неравенства $2^{3x-1} > \frac{1}{64}$ является число...</p> <p>4). Наибольшим целым решением неравенства $0,6^{x-5} > 0,216$ является число...</p> <p>5). Количество целых решений неравенства $4 \leq 2^{x+3} \leq 128$ равно...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | <p><u>Свойства логарифмических функций</u></p> <p>1). Областью определения функции $y = \log_3(4 - x^2)$ является промежуток...</p> <p>2). Функция $y = \log_a x$ является возрастающей, если $a > 1$...</p> <p>3). Функция $y = \log_a x$ является убывающей, если $0 < a < 1$...</p> <p>4). Логарифмическая функция является (свойство четности)...</p> <p>5). Графики всех логарифмических функций вида $y = \log_a f(x)$ пересекаются в точке...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 5 | <p><u>Логарифмические уравнения и неравенства</u></p> <p>1). Решением уравнения $\log_2(x + 4) = 5$ является значение переменной, равное...</p> <p>2). Решением уравнения $\log_3(x^2 - 3x - 5) = \log_3(7 - 2x)$ является</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>значение переменной, равно...</p> <p>3). Наибольшее целое решение неравенства $\log_4(5x - 1) \leq \log_4(6 - 2x)$ равно...</p> <p>4). Наибольшее целое решение неравенства $\log_{0,3}(2x - 4) > \log_{0,3}(14 - x)$ равно...</p> <p>5). Количество целых решений неравенства $\log_3(2x - 4) > \log_3(14 - x)$ равно...</p> | |
|--|---|--|

Тема6. Производная и первообразная функции.

| Тесты № п/п | Задание | Код компетенции (части) компетенции |
|-------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | <p><u>Геометрический и физический смысл производной.</u></p> <p>1). У касательных, заданных уравнением $y = kx + b$ и образующих острый угол с положительным направлением оси OX, параметр k...</p> <p>2). У касательных, заданных уравнением $y = kx + b$ и образующих угол, равный нулю, с положительным направлением оси OX, параметр k...</p> <p>3). Тангенс угла наклона касательной меньше нуля, если прямая задана уравнением $y = kx + b$, где параметр k ...</p> <p>4). Физический смысл производной состоит в том, что она является...</p> <p>5). Уравнение касательной имеет вид $y = -2x + 1$, тогда скорость изменения функции равна...</p> <p>6). Уравнение касательной имеет вид $y = 5x + 3$, тогда тангенс угла наклона...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <p><u>Монотонность и точки экстремумов.</u></p> <p>1). Точка $x = a$ называется точкой максимума, если в этой точке...</p> <p>2). Точка $x = a$ называется точкой минимума, если в этой точке...</p> <p>3). Точки экстремума – это...</p> <p>4). Если значение производной больше нуля, то функция ...</p> <p>5). Если значение производной меньше нуля, то функция ...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <p><u>Первообразная и ее свойства</u></p> <p>1). Неопределенный интеграл – это...</p> <p>2). Геометрический смысл определенного интеграла заключается в том, что это...</p> <p>3). Формула Ньютона-Лейбница имеет вид...</p> <p>4). Значение интеграла $\int_1^5 (5 - 2x) dx$ равно...</p> <p>5). Значение интеграла $\int_1^2 (2x - 1)^4 dx$ равно...</p> | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Тема7. Многогранники

| Тесты | Задание | Код компетенции (ча- |
|-------|---------|----------------------|
|-------|---------|----------------------|

| № п/п | | сти) компетенции |
|-------|---|---------------------------|
| 1 | <u>Пирамида</u> 1). Тетраэдр – это... 2). Пирамида - это многогранник, у которого есть... 3). Пирамида правильная, если в ее основании... и высота... 4). Апофема – это... 5). Боковые грани пирамиды представляют собой... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <u>Усеченная пирамида</u> 1). Усеченная пирамида – это... 2). Усеченная пирамида правильная, если ее основаниями являются... 3). Боковые грани усеченной пирамиды представляют собой... 4). Грани усеченной пирамиды, лежащие в параллельных плоскостях, называются... 5). Усеченная пирамида имеет... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <u>Призма</u> 1). Призма имеет... 2). Параллелепипед прямоугольный, если... 3). Призма прямая, если ее боковые ребра и основания... 4). Прямая призма называется правильной, если ее основаниями являются... 5). Призма называется параллелепипедом, если ее основаниями являются... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | <u>Свойства призмы</u> 1). Свойства призмы - ... 2). Диагонали параллелепипеда... 3). Квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен... 4). Призма не имеет диагоналей, если она... 5). Прямоугольный параллелепипед имеет ... измерений | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 5 | <u>Поверхности многогранников</u> 1). Площадь полной поверхности призмы - это... 2). Если периметр основания прямой призмы равен P , высота призмы H , высота боковой грани l , то площадь боковой поверхности призмы равна... 3). Площадь полной поверхности пирамиды равна... 4). Если ребро куба равно a , то площадь полной поверхности куба равна... 5). Площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда с линейными измерениями a, b , сравна... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Тема 8. Тела вращения

| Тесты № п/п | Задание | Код компетенции (части) компетенции |
|-------------|---------|-------------------------------------|
|-------------|---------|-------------------------------------|

| | | |
|---|---|---------------------------|
| 1 | <u>Цилиндр</u> 1). Цилиндр состоит из... 2). Цилиндр прямой, если... 3). Цилиндр имеет сечения в виде... 4). Образующие параллельны и равны, если эта фигура - ... 5). У цилиндра радиусы оснований ... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <u>Конус</u> 1). Конус прямой, если высота... 2). Конус имеет два основания, если он... 3). Конус имеет сечения в виде... 4). Образующие конуса - это отрезки, ... 5). Сечение конуса есть наибольший равнобедренный треугольник, если его основание... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 3 | <u>Шар</u> 1). Всякое сечение шара плоскостью есть... 2). Сфера это ... шара 3). Плоскость, проходящая через центр шара называется ... 4). Шар имеет... 5). Центром симметрии шара является его... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 4 | <u>Поверхности тел вращения</u> 1). Если радиус шара R , то площадь поверхности шара равна ... 2). Если радиус основания цилиндра R , высота цилиндра H , то площадь боковой поверхности цилиндра равна ... 3). Если радиус основания конуса R , высота H , длина образующей l , то площадь боковой поверхности конуса равна ... 4). Площадь полной поверхности цилиндра равна ... 5). Площадь полной поверхности конуса равна ... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

Тема 9. Объемы многогранников и тел вращения

| Тесты № п/п | Задание | Код компетенции (части) компетенции |
|-------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | <u>Объемы многогранников</u> 1). Объем прямоугольного параллелепипеда с линейными размерами a , b , c вычисляется по формуле... 2). Объем любой призмы равен произведению 3). Объем любой пирамиды с основанием S и высотой H равен ... 4). Тела, имеющие равные объемы, называются... 5). Объем куба с ребром a равен... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |
| 2 | <u>Объемы тел вращения</u> 1). Объем цилиндра с радиусом основания R и высотой H равен ... 2). Объем конуса с радиусом основания R и высотой H равен ... 3). Объем шара радиуса R равен ... 4). Объем шарового сектора с высотой соответствующего сегмента H и радиусом шара R равен ... 5). Объем шарового сегмента высотой H и радиусом шара R равен ... | ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4 |

1. Критерии оценки:

| Критерии | Баллы |
|---------------|-----------------------------------|
| аттестован | От 51% до 100% правильных ответов |
| не аттестован | 50 и менее % правильных ответов |

Оценочное средство «Деловая игра»**Фонд тематических заданий
по дисциплине математика ООД**

1. Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством (наименование, код):

- **ОК 2.** Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. (часть)
- **ОК 4.** Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. (часть)

Методические рекомендации по проведению «Деловой игры»

К каждой игре надлежит разработать сценарный план и сценарий, в котором содержится информация об игровых ролях, их описание, правила игры. Сценарием должно быть обеспечено взаимодействие игроков. По существу, деловая игра – своеобразный спектакль, в котором должны быть расписаны роли, отдельно подготовлены объекты социально – экономического, социально-политического, правового характера, научного спора.

Вход в игру осуществляется посредством постановки проблемы, цели, знакомства с правилами, регламентом, распределением ролей, формированием групп, консультации. Студенты делятся на несколько малых групп. Количество групп определяется числом практических заданий (кейсов), которые будут обсуждаться в процессе занятия и количеством ролей. Малые группы формируются либо по желанию студентов, либо по указанию преподавателя. Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. Каждая малая группа обсуждает практическое задание в течение отведенного времени. Задача данного этапа – сформировать групповую позицию по практическому заданию.

Организуется межгрупповая дискуссия.

Методическая разработка занятия в форме деловой игры «Пропорция, проценты, задачи на сложные проценты»

Данный урок-игра направлен на развитие интеллектуальных и творческих способностей каждого студента, и позволяет выявить степень усвоения материала по дисциплине.

Вид занятия: практическое

Тип занятия: деловая игра

Педагогическая технология: технология ситуационного обучения

Цели занятия:

1. Образовательная: обобщить и закрепить знания.
2. Воспитательные: воспитывать ответственность за экономические решения, уваже-

ние к труду и предпринимательской деятельности; способствовать воспитанию профессиональной культуры студентов, добросовестности и инициативности, развитие навыков работать в команде и общению с одноклассниками.

3. Развивающая: развивать экономическое мышление и умение принимать рациональные решения в нестандартных профессиональных ситуациях; умение интерпретировать полученные данные с практической точки зрения; умения публичного выступления.

Методы обучения: индивидуальная, групповая.

Ведущая. Уважаемые старшеклассники, коллеги, гости вечера. Заключительным мероприятием недели математики станет это мероприятие, которое пройдет в форме «бизнес-игры». Давайте познакомимся с правилами игры:

- 1) *Выбор управляющего банка.*
- 2) *Стартовый капитал (1000 рублей).*
- 3) *Банк выбирает задание по очереди, стоимость вопроса определяет самостоятельно.*
- 4) *Величину капитала банка может увеличить зритель, выкупивший вопрос.*
- 5) *Штраф: капитал банка уменьшается на стоимость вопроса, по которому дан неверный ответ.*
- 6) *Победителем объявляется банк у которого на момент окончания игры больший капитал.*

Сегодня играют 3 команды. В каждой команде по 8 игроков, один из которых управляющий банком. Через 10 секунд выбранные управляющие должны представиться.

(представление управляющих банков, названий банков)

Уважаемые игроки, вы – финансово-кредитные учреждения, которые осуществляют денежные расчеты и наращивают капитал. Ваша задача: решая экономико-математические вопросы, связанные с деньгами, прибылью, доходами, увеличить свой первоначальный капитал.

Мы начинаем бизнес-игру. Перед вами прайс–лист, по очереди выбирайте № и стоимость вопроса, ставим вас также в известность, что по ходу игры вас ждут «сюрпризы»:

Прайс-лист

| <i>Кот в мешке</i> | | | | | | |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>№1</i> | <i>№2</i> | <i>№3</i> | <i>№4</i> | <i>№5</i> | <i>№6</i> | <i>№7</i> |
| <i>100</i> | <i>100</i> | <i>100</i> | <i>100</i> | <i>100</i> | <i>100</i> | <i>100</i> |
| <i>300</i> | <i>200</i> | <i>200</i> | <i>200</i> | <i>200</i> | <i>200</i> | <i>200</i> |
| <i>500</i> | <i>500</i> | <i>500</i> | <i>500</i> | <i>500</i> | <i>500</i> | <i>500</i> |

I тур

Команды выбрали вопросы, одновременно готовятся к ответу, управляющий представляет тех, кто дает ответ

Ведущая. Математика и экономика – науки, принадлежащие разным областям знаний (естественно-научный цикл и обществознание), но в них много общего. Мы не можем представить себе решение экономических задач без знаний из области математики, да и ученые, развивавшие эти науки также доказали в своих трудах взаимопроникновение данных предметных областей. Уважаемые зрители, пока банки озабочены увеличением ка-

питала, мы предлагаем вам заслушать сообщения учащихся об ученых, внесший вклад в развитие данных наук.

Выступление на тему «Н.И. Лобачевский».

Заслушиваются ответы, в таблицу результатов вписываются суммы денег, заработанные или потерянные банками.

II тур

Команды выбрали вопросы, одновременно готовятся к ответу, управляющий представляет тех, кто дает ответ

Заслушиваются ответы, в таблицу результатов вписываются суммы денег, заработанные или потерянные банками.

III тур

Команды выбрали вопросы, одновременно готовятся к ответу, управляющий представляет тех, кто дает ответ

Выступление на тему «Альфред Маршалл»

Заслушиваются ответы, в таблицу результатов вписываются суммы денег, заработанные или потерянные банками.

IV тур

«Кот в мешке»

Ведущая. Для того, чтобы банки смогли быстрее увеличить капитал, предлагаем выкупить за 1 тыс. руб «Кота в мешке».

Бабушка пекла блины. Внук пришел из школы и тут же принялся их есть. Пока он съедает три блина, бабушка успевала испечь только два. Когда внук пришел из школы, на тарелке было 12 блинов. Сколько блинов съел внук, если он ушел, когда на тарелке было только 7 блинов?

V тур

Команды выбрали вопросы, одновременно готовятся к ответу, управляющий представляет тех, кто дает ответ

Выступление на тему «Джон Мейнард Кейнс»

Заслушиваются ответы, в таблицу результатов вписываются суммы денег, заработанные или потерянные банками.

VI тур

Ведущая. Уважаемые зрители, вы можете увеличить капитал банка, которому доверяете, если правильно ответите на выбранный вами вопрос.

Разыгрываются 3 вопроса.

Подводятся итоги.

| <i>Туры</i> | <i>Банки</i> | <i>10А</i> | <i>11А</i> | <i>11Б</i> |
|------------------------|--------------|------------|------------|------------|
| Первоначальный капитал | | 1000 | 1000 | 1000 |
| | | **** | *** | *** |
| | ИТОГО | 1700 | 2900 | 2400 |

Награждение грамотами.

Приложение 1. Вопросы к турам игры, ответы.

№1 100 руб

Два бизнесмена поспорили: кто получил больше прибыли. Один выручил от продажи своих товаров 5000 рублей, а его расходы составили 3000 рублей. Другой наторговал на 1000 рублей меньше, но и затраты его всего 2000 рублей. Кто выиграл в споре?

(никто)

№2 100 руб

Два друга решили заработать. Они купили в киоске 100 газет по 3 рубля за газету и стали продавать их по 5 рублей. Какую прибыль получают ребята, когда продадут все газеты?

(200 руб)

№3 100 руб

Мастерица связала свитер и продала его за 1000 рублей. Какую прибыль она получила, если на свитер пошло три мотка шерсти по 200 рублей за моток, а на украшение свитера понадобился бисер стоимостью 100 рублей.

(300 руб)

№4 100 руб

Лиса купила у пчёл 10 кг мёда за 1000 рублей, а на рынке стала продавать его по 120 рублей за 1 кг. Какой доход получит Лиса, когда продаст весь мёд?

(200 руб)

№5 100 руб

Есть два мешка монет. В одном монеты настоящие, а в другом – фальшивые. Как одним взвешиванием определить, в каком мешке фальшивые монеты? Почему?

(Порча монет – уменьшение их веса, поэтому фальшивые монеты легче)

№6 100 руб

В стране 50 миллионов человек хотят и могут работать, а 45 миллионов из них работают. Каков уровень безработицы в % ?

*(50-40=5млн чел – безработных
5:50*100%=10%)*

№1 300 руб

В парижском ресторане две ноги одной и той же курицы оцениваются по-разному. Какая из них оценивается в меню дороже и почему?

(Во сне курица стоит на правой ноге, поэтому мясо левой ноги вкуснее и нежнее, следовательно, дороже)

№2 300 руб

Вкладчик положил в сберегательный банк срочный вклад в размере 20 тысяч рублей. Процентная ставка, выплачиваемая сберегательным банком по этому срочному вкладу, составляет 18 % годовых. Какую сумму сможет получить вкладчик через 3 года, если банк начисляет простые проценты?

$$(20 * 18\% : 100\% * 3 + 20 = 30,8 \text{ тыс руб})$$

№3 300 руб

Для чего при Петре I на оборотной стороне монеты делались выпуклые точки?

(В народе грамотных было мало. Прочитать не каждый мог, а вот сосчитать - пожалуйста)

№4 300 руб

Бабушка печёт пирожки и продаёт их на рынке. В первый день она продала 100 пирожков по цене 5 рублей за один пирожок. На следующий день она снизила цену на 10 % и продала 120 пирожков. В какой день она заработала больше денег?

(Во второй день)

№5 300 руб

Кто такой «маркетолог»?

Какими деловыми качествами он должен обладать?

(специалист маркетинговой службы, занимается изучением рынком сбыта и продвижением товара на рынок; качества - коммуникативность, мобильность, владение ИКТ и т.п.)

№6 300 руб

Кто такой

«менеджер по продажам»?

Какими деловыми качествами он должны обладать?

№1 500 руб

На какой период надо поместить срочный вклад в сберегательный банк, чтобы при выплачиваемой банком месячной процентной ставке, равной двум процентам, вклад удвоился?

(искомый период – x, вклад-w, поэтому приращение тоже w.

Это условие можно записать

$$w * 2\% : 100\% * x = w.$$

Сократив левую и правую части на w находим $x = 100 : 2 = 50$ мес, т.е. 4 года и 2 месяца)

№2 500 руб

При какой месячной процентной ставке по вкладу (с учётом простых процентов) величина сберегательной вклада увеличится за 3 года хранения в 1,6 раза?

*(чтобы вклад увеличился в 1,6 раза, он должен за 3 года возрасти до 60%, т.е. быть равен приросту вклада, выплачиваемым банком процентам. На эту сумму вклад увеличивается за $3 * 12 = 36$ месяцев.*

*Искомая ставка процента равна: $36 * x = 60\%$,*

отсюда находим $x=60\%:36=1,67\%$)

№3 500 руб

Бизнесмен положил в банк 100 тысяч рублей. Через год он забрал из банка 150 тысяч рублей. Сколько процентов составила прибыль?

(150% или 50%)

№4 500 руб

Вы продаёте квас. Затраты на производство и реализацию 1 стакана кваса составляют 2 рубля. По цене 4 рубля за стакан в день можно реализовать 140 стаканов, а при цене 3 рубля за стакан – 250 стаканов.

Какую цену вы должны назначить, если хотите получить больше прибыли?

(4 руб)

№5 500 руб

У вашего банка есть несколько вариантов использования денег:

- а) Вложить 800 рублей и получить 1000 рублей.
- б) Вложить 200 рублей и получить 300 рублей.
- в) Вложить 1000 рублей и получить 1400 рублей.

Какой вариант вы выберете и почему?

(вариант б)

№6 500 руб

В ваш банк положили 500 тысяч рублей под 10% годовых.

Какую сумму вы отдадите через пять лет?

(805 тыс)

Вопросы для экзамена

по дисциплине математика ООД

Прямые, плоскости и углы в пространстве

- взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- основные теоремы стереометрии (признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, теорема о трех перпендикулярах);
- угол между прямой и плоскостью;
- угол между плоскостями, линейный угол двугранного угла.

1. Основы тригонометрии

- радианная мера угла;
- определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;
- формулы приведения;
- основное тригонометрическое тождество, формулы сложения, двойного и половинного аргумента, понижения степени;
- определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа;
- решение простейших тригонометрических уравнений;
- тригонометрические функции, их свойства и графики.

2. Элементы комбинаторики

- комбинаторное правило умножения;
- формулы для подсчета числа перестановок, размещений и сочетаний.

3. Корни, степени, логарифмы

- степень с натуральным, целым и рациональным показателем, корень n -ой степени;
- логарифм числа и его свойства;
- свойства и графики показательной, логарифмической и степенной функции;
- способы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений, показательных и логарифмических неравенств.

4. Функции, их свойства и графики

- определение функции;
- область определения и множество значений;
- нули и промежутки знакопостоянства;
- четность, периодичность и монотонность;
- стационарные точки, точки экстремума и экстремумы;
- наибольшее и наименьшее значения;
- вертикальные и горизонтальные асимптоты.

5. Начала математического анализа

- понятие производной функции;
- правила дифференцирования функций;
- таблица производных;
- уравнение касательной к графику функции;
- понятие второй производной;
- точки перегиба и промежутки выпуклости;
- применение производной к исследованию функций (по схеме);
- наибольшее, наименьшее значение функции на отрезке;
- понятие первообразной функции;
- таблица первообразных;
- понятие определенного интеграла;
- вычисление площадей криволинейных трапеций (формула Ньютона-Лейбница).

6. Многогранники, поверхности и тела вращения

- изображение пространственных фигур на плоскости (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар);
- вычисление объемов и площадей поверхностей пространственных фигур;
- правильные многогранники.

7. Элементы теории вероятностей и математической статистики

- основные понятия статистики (мода, медиана, размах, среднее арифметическое, частота);
- классическое определение вероятности;
- совместные, несовместные, зависимые, независимые события и их вероятности.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| Экзамен во 2 семестре | Теоретический вопрос из перечня вопросов к зачёту |

| | |
|--|--|
| | <p>Оценка уровня освоения дисциплины:</p> <p>Отлично Студент обладает систематизированными знаниями по астрономии, приобрел достаточные практические навыки и умения для принятия правильного решения, знаком с дополнительной литературой</p> |
| | <p>Хорошо Студент обладает достаточными знаниями по астрономии</p> |
| | <p>Удовлетворительно Студент в достаточной мере усвоил знания по астрономии и испытывает затруднения при их практическом применении</p> |
| | <p>Неудовлетворительно Студент недостаточно усвоил теоретические и практические вопросы учебной дисциплины</p> |

**Тестовые задания для дифференцированного зачета
в дистанционном формате**

V1: Математика ООД

V2: ОК-1

F1: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- понятия относительной и абсолютной погрешности;
- 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, ирраци-

- ональных 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:

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

владеть:

способностью организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Вопросы ОК-1

I:

S: Записанная в виде обыкновенной дроби бесконечная периодическая десятичная дробь $2,3(81)$ равна

$$-: 2\frac{3}{81}$$

$$-: 2\frac{19}{45}$$

$$-: 2\frac{11}{55}$$

$$+: 2\frac{21}{55}$$

I:

S: После упрощения выражение $-14\left(c^{\frac{3}{10}}\right)^3 + 4c^{\frac{9}{10}}$ будет равно

$$-: -18c^{\frac{9}{10}}$$

$$-: -10c^0$$

$$-: -18c^0$$

$$+: -10c^{\frac{9}{10}}$$

I:

S: Значение выражения $2^{7a} \cdot 2^{-3a}$ при $a = \frac{1}{2}$ равно

$$-: 256$$

$$-: 32$$

$$-: 8$$

$$+: 4$$

V2: ОК-2

F1: Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Вопросы ОК-2

I:

S: Налог от любого дохода составляет 13%. Бизнесмен Иванов заплатил 52000 рублей подоходного налога. Доход бизнесмена Иванова составлял:

- : 58760 рублей
- +: 400000 рублей
- : 452000 рублей
- : 65800 рублей

I:

S: Сумма корней уравнения $\frac{20}{4-x} - \frac{15}{x+3} = 7$ равна

- : 1
- : -1
- +: -4
- : 4

I:

S: Корнем уравнения $\sqrt{3x+1} = 17$ является

- : 5
- +: 96
- : -6
- : корней нет

V2: ОК-3

F1: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Вопросы ОК-3

I:

S: Областью определения функции $y = \lg(2x - 10)$ является интервал

- +: $(5; \infty)$
- : $(-\infty; 5)$
- : $(-5; 5)$
- : $(-5; 0)$

I:

S: Значение выражения $\log_2 192 - \log_2 3$ равно

- : 5
- : 64
- +: 6
- : 189

I:

S: Корень уравнения $2^{\frac{5x-1}{5x+2}} = 4$ содержится в интервале

-: (-4,-2)

+: (-2,0)

-: (0,2)

-: (2,4)

I:

S: Значение выражения $7^{\log_7 5} - 2$ равно

-: 5

+: 3

-: 2

-: 0

V2: ОК-4**F1:** Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.**Вопросы ОК-4**

I:

S: Решением уравнения $2^x = 16 \cdot \sqrt[5]{8}$ является

+: 4,6

-: 4,5

-: 4,2

-: 9

I:

S: Решением неравенства $3^{x-3} \geq \left(\frac{1}{3}\right)^{2x}$ является интервал-: $(-\infty; -3]$ +: $[1; +\infty)$ -: $(-\infty; 1]$ -: $(-\infty; -3)$

I:

S: Корнем уравнения $\log_6(x+16) = 2$ является

-: 18

+: 20

-: 14

-: 16

I:

S: Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:

- : медианой
- +: апофемой
- : перпендикуляром
- : биссектрисой

Критерии оценки:

| Критерии | Баллы |
|---------------|-----------------------------------|
| аттестован | От 51% до 100% правильных ответов |
| не аттестован | 50 и менее % правильных ответов |

1. Учебно-методические рекомендации для обучающихся по видам учебных занятий

Общие положения

Изучение дисциплины осуществляется в форме учебных занятий под руководством профессорско-преподавательского состава кафедры и самостоятельной подготовки студентов.

Занятия со студентами проводятся в форме семинаров.

При освоении дисциплины с применением электронного обучения (образовательных технологий) в дистанционном формате занятия проводятся с использованием средств видеоконференцсвязи (синхронное взаимодействие обучающихся и преподавателя), либо с использованием видео-записей (аудио-записей), либо печатных материалов (тезисов, презентаций, конспектов и т.п.), либо их совокупностью.

Вся информация при дистанционном формате обучения доводится до обучающихся в порядке, предусмотренном локальными актами РГУП, с использованием электронных ресурсов РГУП или иным способом через структурные подразделения РГУП, и (или) преподавателями.

Практические занятия проводятся с целью углубления и расширения знаний студентов, а также овладения студентами навыками применения полученных теоретических знаний для решения задач, возникающих в правоприменительной деятельности. В ходе практических занятий студенты учатся рассуждать, делать собственные выводы, анализировать нормативные правовые акты и судебную практику, разрешать конкретные правовые ситуации с целью выработки навыков применения юридических знаний для решения практических задач.

От студентов требуется посещение лекций, семинарских и практических занятий. Особо ценится активная работа на семинарах и практических занятиях. Для успешной работы на семинаре и практическом занятии студент должен прочесть рекомендованную литературу и активно участвовать в дискуссии, уметь изложить основные идеи прочитанных источников и дать им аргументированную оценку, представить и аргументировать выводы, сделанные по итогам самостоятельного анализа нормативных правовых актов и судебной практики.

Лекционные занятия (теоретический курс)

Лекции – это устное систематическое и последовательное изложение учебного материала по темам дисциплины с элементами групповой дискуссии. Они являются организующим и ориентирующим началом для изучения дисциплины. В ходе лекций раскрываются основные положения обязательственного права, обращается внимание студентов на

сложные теоретические и правоприменительные вопросы, показывается их практическая значимость, проводится дискуссия по наиболее актуальным и спорным вопросам темы лекции.

Лекции проводятся преимущественно в активной форме, предполагающей взаимодействие с аудиторией. Студентам рекомендуется осуществлять подготовку к лекционному занятию заранее, ознакомившись с материалом из источников обязательной литературы. Так же на лекции необходимо иметь Гражданский кодекс РФ.

Средствами обучения на лекционных занятиях являются проектор, комплекс слайдов, ПК для преподавателя. Занятия проводятся в лекционных аудиториях.

Семинарские занятия

Семинары (коллоквиумы) проводятся с целью усвоения лекционного теоретического материала, углубления и расширения знаний студентов. На семинарах студенты учатся рассуждать, делать собственные выводы, анализировать нормативные правовые акты и судебную практику, аргументировано отстаивать свою точку зрения в ходе групповой дискуссии.

Средствами обучения на семинарских занятиях являются ПК для преподавателя. Занятия могут проводиться в аудиториях, оснащенных ПК для студентов с доступом к Интернет и справочно-правовым системам. Та же могут использоваться комплекты слайдов и раздаточный материал.

Практические занятия

Практические занятия проводятся с целью углубления и расширения знаний студентов, а также овладения студентами навыками применения полученных теоретических знаний для решения задач, возникающих в правоприменительной деятельности. В ходе практических занятий студенты учатся рассуждать, делать собственные выводы, анализировать нормативные правовые акты и судебную практику, разрешать конкретные правовые ситуации с целью выработки навыков применения юридических знаний для решения практических задач.

От студентов требуется посещение лекций, семинарских и практических занятий. Особо ценится активная работа на семинарах и практических занятиях. Для успешной работы на семинаре и практическом занятии студент должен прочесть рекомендованную литературу и активно участвовать в дискуссии, уметь изложить основные идеи прочитанных источников и дать им аргументированную оценку, представить и аргументировать выводы, сделанные по итогам самостоятельного анализа нормативных правовых актов и судебной практики.

Практические занятия предполагают выполнение практических заданий в аудитории, либо обсуждение практических заданий, выполненных студентами самостоятельно во внеаудиторное время.

Занятия проводятся в аудитории, оснащенной ПК для преподавателя, Занятия могут проводиться в аудиториях, оснащенных ПК для студентов с доступом к Интернет и справочно-правовым системам. Та же могут использоваться комплекты слайдов и раздаточный материал.

2. Учебно-методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельной работы

1) Учебно-методические рекомендации по изучению обучающимися вопросов, выносимых на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа должна быть нацелена на тщательную проработку и усвоение лекционного материала, материала учебных пособий, дополнительной литературы,

законодательства, официальных актов высших судебных органов, судебной практики по конкретным делам.

Работа по изучению дисциплины должна носить системный характер. С этой целью изучение каждой темы целесообразно начинать с ознакомления с программой, далее студенту рекомендуется тщательно проработать материалы лекций, учебной и научной литературы, уделив особое внимание дискуссионным вопросам.

В соответствии с настоящей программой на лекционных занятиях планируется охватить все основные темы дисциплины. Вместе с тем, по понятным причинам одним наиболее важным и актуальным темам будет уделено больше внимания, другим меньше.

В связи с этим, темы в меньшей степени охваченные материалами лекций, студентам необходимо более изучать самостоятельно. При этом изучение менее затронутых в лекциях тем и вопросов, в целом также предлагается изучать по схеме, предложенной выше в следующем пункте рекомендаций. По отдельным возникающим вопросам обучения представляется полезным обращаться за советом к преподавателю.

Порядок освоения материала. В качестве исходного материала, основы для усвоения предмета представляется важным опираться на лекционный материал, в котором предполагается изложение основных положений астрономии.

На основе полученных на лекционных занятиях направлений представляется далее актуальным и полезным ознакомиться с содержанием рекомендуемой нормативной и научной литературы по изучаемой теме.

Учебная, монографическая и специальная литература, рекомендуемая для изучения курса, позволит разобраться с теоретическими и концептуальными положениями, становления и развития астрономии.

2) Учебно-методические рекомендации по выполнению отдельных форм самостоятельной работы.

К формам самостоятельной работы студентов относятся:

- чтение учебников и учебных пособий, а также дополнительной литературы по изучаемому разделу (теме);
- конспектирование данного текста;
- работа со словарями и справочниками;
- работа со справочно-правовыми системами и ресурсами сети интернет;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы семинара (практического занятия);
- выполнение тестовых заданий;
- решение учебно-практических задач;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к сдаче зачета.

При возникающих вопросах следует обратиться за разъяснением (советом) к преподавателю курса.

Для работы со справочными правовыми системами и интернет-источниками можно воспользоваться ПК в читальном зале библиотеки.

Контрольная работа нацелена на тщательную проработку и усвоение студентом актуальных вопросов астрономии.

Выполнение студентом контрольной работы и проверка их преподавателем преследует следующие цели:

- 1) осуществление контроля за самостоятельной работой студента;
- 2) научить студента: применять на практике понятия астрономии; свободно оперировать астрономическими понятиями и категориями; анализировать и решать проблемы в сфере астрономии; применять полученные теоретические знания при разрешении конкретной ситуации; делать подробный обоснованный вывод;

3) выработать у студента умение правильно, логично, последовательно, аргументированно и кратко излагать свои мысли в письменном виде;

4) результат проверки преподавателем контрольной работы позволяет студенту: определить степень усвоения им соответствующих разделов курса и выявить имеющиеся у него пробелы в полученных знаниях; закрепить, углубить и уточнить полученную из соответствующих источников информацию; сформулировать вопросы, которые оказались непонятными или слабо усвоенными, и получить соответствующую помощь у преподавателя.

Контрольная работа должна содержать титульный лист с указанием варианта задания, текст заданий, иметь постраничную сквозную нумерацию. Студенту предлагается дать письменный ответ на одно задание. Ответ должен представлять собой концентрированный результат самостоятельного, творческого осмысления литературы. Ответы требуют решения не только материально-правовых вопросов, но и процессуальных.

Подготовка к зачету должна начинаться заранее. Материал по вопросам изучается с помощью конспектов лекций, рекомендованной литературы. По возникающим вопросам следует консультироваться с преподавателем. На зачете проверяются не только знания, но и умения, навыки. Поэтому следует быть готовым продемонстрировать умения применять теоретические знания на конкретных ситуациях, примерах. На зачете следует быть готовым обосновывать собственную позицию.

Зачет проводится в письменной форме.

3. Методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами по освоению дисциплины

Под специальными условиями для получения образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении 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 индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся.

В целях освоения учебной программы 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 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».