Парамонов
Александр
Васильевич

Подписано цифровой
подписью: Парамонов
Александр Васильевич
Дата: 2024.05.06 13:06:34
+03'00'

Приложение к ОПОП
по специальности 38.02.06 Финансы

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**НИЖЕГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ – ФИЛИАЛ**

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом Нижегородского
института управления – филиала
РАНХиГС
(в составе ОПОП
по специальности 38.02.06 Финансы)
Протокол от «28» февраля 2024 года № 7

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## СО.02.01 МАТЕМАТИКА

специальность
**38.02.06 Финансы**

**Год набора 2024**

г. Нижний Новгород
2024 г.

Разработчик: Леднёва Л.В., преподаватель высшей категории, Нижегородский институт управления – филиал РАНХиГС.

*Рассмотрена и одобрена* на заседании цикловой комиссии общеобразовательных, общих гуманитарных и социально-экономических, естественно-математических дисциплин (протокол от «26» января 2024 г. № 5).

Председатель цикловой комиссии Е.А. Харитонова

**СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**.....4

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**.....5

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА……11

**4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**.....19

5. ЛИТЕРАТУРА ……31

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА…35

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебный предмет углублённого уровня СО.02.01 Математика является обязательной частью общеобразовательной подготовки основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 38.02.06 Финансы.

Рабочая программа учебного предмета СО.02.01 Математика разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413, с учетом Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371.

Изучение учебного предмета **СО.02.01 Математика** на углублённом уровне направлено на достижение следующих целей:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Личностные результаты освоения учебного предмета СО.02.01 Математика

**духовно-нравственного воспитания:**

1 ЛП ДНВ 1. осознание духовных ценностей российского народа;

2 ЛП ДНВ 2. сформированность нравственного сознания, этического поведения;

3 ЛП ДНВ 3. способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

4 ЛП ДНВ 4. осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

5 ЛП ДНВ 5. ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам

**эстетического воспитания**:

6 ЛР ЭстВ1: эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

7 ЛР ЭстВ4: готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

**физического воспитания:**

8 ЛР ФВ 1. сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

**трудового воспитания:**

1 ЛР ТВ 1. готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

2 ЛР ТВ 2. готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

3 ЛР ТВ 3. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

4 ЛР ТВ 4. готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

**ценности научного познания:**

9 ЛР ЦНП1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире.

10

11

В процессе освоения учебного предмета обучающиеся овладеют следующими **универсальными учебными познавательными действиями:**

**а) базовые логические действия:**

ПознУУДБЛД 1. самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

ПознУУДБЛД 2. устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

ПознУУДБЛД 3. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

ПознУУДБЛД 4. выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

ПознУУДБЛД 5. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

ПознУУДБЛД 6. развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

**б) базовые исследовательские действия:**

ПознУУДБИД 1. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

ПознУУДБИД 2. способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

ПознУУДБИД 3. овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

ПознУУДБИД 4. формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ПознУУДБИД 5. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

ПознУУДБИД 6. выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

ПознУУДБИД 7. анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ПознУУДБИД 8. давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

ПознУУДБИД 9. разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

ПознУУДБИД 10. осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

ПознУУДБИД 11. уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

ПознУУДБИД 12. уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

ПознУУДБИД 13. выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ПознУУДБИД 14. ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

**в) работа с информацией:**

ПознУУДРИ 1. владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

ПознУУДРИ 2. создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

ПознУУДРИ 3. оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

ПознУУДРИ 4 использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

ПознУУДРИ 5 владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

**Предметные результаты освоения углубленного курса «Математика»**:

ПР 1. владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР 2. умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ПР3. умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ПР 4. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

ПР 5. умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ПР 6. умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПР 7. умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ПР 8. умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных

событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР 9. умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ПР 10. умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ПР 11. умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПР 12. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПР 13. умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПР 14. умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

ПР 15. умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

ПР 16. умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

ПР 17. умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

ПР 18. умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

ПР 19. умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых,

рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

ПР 20. умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

ПР 21. умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

ПР 22. умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

ПР 23. умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

ПР 24. умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

ПР 25. умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить

арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

ПР 26. умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

ПР 27. умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР 28. умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

ПР 29. умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

ПР 30 умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

ПР 31. умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на

число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2х2 и 3х3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

ПР 32. умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

ПР 33. умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Требования к предметным результатам освоения углубленного курса **«Математика»** обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определяются с учетом особенностей их психофизического развития, состояния здоровья, особых образовательных потребностей.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|---|
| Объем учебного предмета | 270 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 122 |
| практические занятия | 124 / 98 |
| консультации | 2 |
| самостоятельная работа | 12 |
| Промежуточная аттестация – дифференцированный зачёт (1 семестр), экзамен (2 семестр) | 10 |

## 3.2 Содержание учебного предмета

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала |
|---|---|
| 1 | 2 |
| **Раздел. Алгебра и начала математического анализа** | |
| Тема 1. Числа и вычисления | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.<br>Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.<br>Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.<br>Арифметический корень натуральной степени и его свойства.<br>Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.<br>Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.<br>Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.<br>Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее -НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.<br>Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач. |
| Тема 2. Уравнения и неравенства | Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.<br>Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.<br>Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. |

| | |
|---|---|
| | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.<br>Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.<br>Преобразование выражений, содержащих логарифмы.<br>Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.<br>Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.<br>Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.<br>Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.<br>Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.<br>Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.<br>Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.<br>Основные методы решения иррациональных неравенств.<br>Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.<br>Уравнения, неравенства и системы с параметрами.<br>Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов. |
| Тема 3. Функции и графики | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.<br>Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.<br>Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. |

| | |
|---|---|
| | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.<br>Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.<br>Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.<br>Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.<br>График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.<br>Тригонометрические функции, их свойства и графики.<br>Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.<br>Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни. |
| Тема 4. Начла математического анализа | Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.<br>Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.<br>Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.<br>Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.<br>Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.<br>Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.<br>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. |

| | |
|---|---|
| | Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.<br>Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.<br>Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.<br>Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. |
| Тема 5. Множества и логика | Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.<br>Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения. |
| **Раздел. Геометрия** | |
| Тема 1. Прямые и плоскости в пространстве | Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.<br>Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.<br>Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.<br>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного |

| | |
|---|---|
| | угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. |
| Тема 2. Многогранники | Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.<br>Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.<br>Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды. |
| Тема 3. Векторы и координаты в пространстве | Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.<br>Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач. |
| Тема 4. Тела вращения | Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара. |

| | |
|---|---|
| | Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.<br>Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.<br>Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.<br>Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости. |
| Тема 5. Движения в пространстве (частично в теме «Многогранники. Тела вращения») | Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера. |
| **Раздел. Вероятность и статистика** | |
| Тема 1. Случайные события и вероятности. Случайные величины и закон больших чисел. | Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.<br>Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.<br>Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.<br>Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.<br>Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.<br>Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.<br>Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции |

| | |
|---|---|
| | над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.<br>Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.<br>Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.<br>Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.<br>Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.<br>Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.<br>Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.<br>Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов. |

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| **Наименование тем** | **Форма организации деятельности обучающегося (лекции, практические занятия, самостоятельная работа). Содержание учебного материала** | **Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч** | **ЛР** | **МР** | **ПР** |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **Первый семестр** | | | | | |
| **Раздел. Алгебра и начала математического анализа** | | | | | |
| **Раздел 1** | **Числа и вычисления** | **12/4** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br><br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4<br><br>ЛР ФВ 1<br><br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br><br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br><br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br><br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2 | **ПР1**<br>**ПР2**<br>**ПР19**<br>**ПР25** |
| Тема 1.1 | Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.<br>Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО. Целые и рациональные числа | 2 | | | |
| Тема 1.2 | Действительные числа. Приближенные вычисления | 2 | | | |
| Тема 1.3 | Комплексные числа | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин, сравнение числовых выражений | **6**/4 | | | |
| **Раздел 2** | **Корни степени и логарифмы** | **28/12** | | | **ПР14**<br>**ПР15**<br>**ПР20** |
| Тема 2.1 | Корни и степени | **6** | | | |
| | 2.1.1. Корни натуральной степени из числа и их свойства | 2 | | | |
| | 2.1.2. Степени с рациональным показателем, их свойства | 2 | | | |
| | 2.1.3. Степени с действительным показателями. Свойства степени с действительным показателем | 2 | | | |
| Тема 2.2 | Логарифм. Логарифм числа | **8** | | | |
| | 2.2.1. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество | 2 | | | |
| | 2.2.2. Свойства логарифмов | 4 | | | |
| | 2.2.3. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию | 2 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Практические занятия.** Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.<br>Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение прикладных задач.<br>Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений. Тождественные преобразования логарифмических выражений | **14**/12 | | ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | |
| **Раздел 3** | **Уравнения и неравенства** | **24/10** | | | |
| **Тема 3.1** | **Рациональные уравнения, и неравенства, системы уравнений и неравенства** | **12/6** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br><br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4<br><br>ЛР ФВ 1<br><br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br><br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br><br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br><br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | **ПР3**<br>**ПР6**<br>**ПР21**<br>**ПР32**<br>**ПР33** |
| | 3.1.1. Рациональные уравнения. Равносильность уравнений. Основные приемы решения | 2 | | | |
| | 3.1.2. Системы рациональных уравнений | 2 | | | |
| | 3.1.3. Рациональные неравенства. Равносильность неравенств. Основные приемы решения | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Корни уравнения. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных. Рациональные неравенства. Метод интервалов. | 6/6 | | | |
| **Тема 3.2** | **Иррациональные уравнения и неравенства** | **12/4** | | | |
| | 3.2.1. Иррациональные уравнения. | 2 | | | |
| | 3.2.2. Иррациональные неравенства | 4 | | | |
| | **Практические занятия.** Решение иррациональных уравнений возведением в квадрат. Появление посторонних корней. Замена при решении иррациональных уравнений. Решение иррациональных неравенств, в том числе вида $\sqrt{f(x)} \geq g(x)$, $\sqrt{f(x)} \leq g(x)$. | 6/4 | | | |
| | **Самостоятельная работа.**<br>Информационный поиск (поиск информационных источников), разработка мультимедийной презентации к интерактивной беседе «Звездный час», посвященной дню рождения выдающегося русского ученого<br>М.В. Ломоносова (19 ноября 1711) | 5 | | | |

| Раздел. Геометрия | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 4** | **Прямые и плоскости в пространстве** | **26/6** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br><br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4<br><br>ЛР ФВ 1<br><br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br><br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br><br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | **ПР9**<br>**ПР14**<br>**ПР15**<br>**ПР33** |
| **Тема 4.1** | Взаимное расположение двух прямых в пространстве | 2 | | | |
| **Тема 4.2** | Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей | 2 | | | |
| **Тема 4.3** | Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью | 4 | | | |
| **Тема 4.4** | Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей<br>Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции.* Изображение пространственных фигур. | 4 | | | |
| | **Практические занятия** Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.<br>Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.<br>Параллельное проектирование и его свойства. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника. Взаимное расположение пространственных фигур. | 14/6 | | | |
| | **Самостоятельная работа.**<br>Информационный поиск (поиск информационных источников), разработка мультимедийной презентации к интерактивной беседе «Звездный час», посвященной дню рождения выдающегося русского математика Н.И. Лобачевского (1 декабря 1792) | 7 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет** | **4** | | | |
| | **Второй семестр** | | | | |
| **Раздел 5** | **Векторы и координаты в пространстве** | **18/6** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4 | **ПР13**<br>**ПР31** |
| **Тема 5.1** | Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы, *плоскости и прямой.* | 2 | | | |
| **Тема 5.2** | Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. | 4 | | | |
| **Тема 5.3** | Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. | 4 | | | |
| | **Практические занятия.** Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве.<br>Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.<br>Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач | 8/6 | ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4<br>ЛР ФВ 1<br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br><br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | |
| | **Раздел. Алгебра и начала математического анализа** | | | | |
| **Раздел 6** | **Функции и графики** | **20/6** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4<br><br>ЛР ФВ 1 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br><br><br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3 | **ПР4**<br>**ПР5**<br>**ПР14**<br>**ПР15**<br>**ПР22** |
| **Тема 6.1** | Функция. Свойства функции. Обратные функции | 2 | | | |
| **Тема 6.2** | Элементарные функции их свойства и графики | 4 | | | |
| | 6.3.1. Степенная функция | 2 | | | |
| | 6.3.2. Показательная и логарифмические функции | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах. Способы задания функций. Область определения и множество значений функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность | 4/2 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | функции. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Графическая интерпретация. Обратные функции. Линейная функция, степенная функция, показательная функция, логарифмическая функция – их свойства и графики. Преобразования графиков: смена знака у аргумента, смена знака у функции, изменение значения аргумента на постоянное число, изменение значения функции на постоянное число. Построение графиков при помощи цепочки преобразований | | ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br><br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14 | |
| **Тема 6.3** | **Показательные и логарифмические уравнения и системы показательных уравнений** | 6 | | ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | |
| | 6.3.1. Методы решений показательных уравнений. Системы показательных уравнений. | 2 | | | |
| | 6.3.2. Методы решений логарифмических уравнений | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Методы решений показательных уравнений: решение уравнений вида $a^{f(x)}=a^{g(x)}$, замена, логарифмирование, однородные показательные уравнения, уравнения с сопряженным основанием. Методы решений логарифмических уравнений: замена, использование определения логарифма, потенцирование, логарифмирование, переход к новому основанию, использование основного логарифмического тождества. Системы показательных уравнений | 2/2 | | | |
| **Тема 6.4** | **Показательные и логарифмические неравенства и системы неравенств** | 4 | | | |
| | 6.4.1. Методы решений показательных неравенств. Системы показательных неравенств. Методы решений логарифмических неравенств. | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Использование свойств показательной и логарифмической функций при решении показательных и логарифмических неравенств. Решение показательных, логарифмических неравенств и систем. | 2/2 | | | |
| **Раздел 7** | **Основы тригонометрии** | **32/16** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br><br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br><br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2 | **ПР21**<br>**ПР22** |
| **Тема 7.1** | Основные понятия тригонометрии | 2 | | | |
| | 7.1.1. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа | 2 | | | |
| **Тема 7.2** | Основные тригонометрические тождества | 4 | | | |
| | 7.2.1. Формулы приведения. Формулы сложения. | 2 | | | |
| | 7.2.2. Формулы удвоения. *Формулы половинного угла* | 2 | | | |
| **Тема 7.3** | Преобразования простейших тригонометрических выражений | 4 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 7.3.1. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* | 4 | ЛР ФВ 1<br><br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br><br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br><br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | |
| **Тема 7.4** | Тригонометрические уравнения и неравенства. | 2 | | | |
| | 7.4.1. Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.* | 2 | | | |
| **Тема 7.5** | Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс. | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.<br>Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс. | **18**/16 | | | |
| **Раздел 8** | **Начала математического анализа** | **24/10** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br><br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4<br><br>ЛР ФВ 1<br><br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br><br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br><br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br><br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3 | **ПР23**<br>**ПР24**<br>**ПР33** |
| **Тема 8.1** | Последовательности | 4 | | | |
| | 9.1.1. Способы задания и свойства числовых последовательностей. *Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.* | 2 | | | |
| | 9.1.2. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. | 2 | | | |
| **Тема 8.2** | Производная | 8 | | | |
| | 9.2.1. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. | 2 | | | |
| | 9.2.2. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. | 2 | | | |
| | 9.2.3. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции функции.* | 2 | | | |
| | 9.2.4. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. | 12/10 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. | | | ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | |
| **Раздел 9** | **Интеграл и его применение** | **18/8** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4<br>ЛР ФВ 1<br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br><br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | **ПР14**<br>**ПР1** |
| **Тема 9.1** | Первообразная и интеграл. | 2 | | | |
| **Тема 9.2** | Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. | 2 | | | |
| **Тема 9.3** | Формула Ньютона-Лейбница. | 2 | | | |
| **Тема 9.4** | Примеры применения интеграла в физике и геометрии. | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей. | **10**/8 | | | |
| **Раздел. Геометрия** | | | | | |
| **Раздел 10** | **Многогранники. Тела вращения** | **24/10** | | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6 | |
| **Тема 10.1** | Многогранники | 4 | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br><br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4 | | **ПР10**<br>**ПР11**<br>**ПР12**<br>**ПР28**<br>**ПР29**<br>**ПР30** |
| | 8.1.1 Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера*.<br>Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.<br>Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. | 2 | | | |
| | 8.1.2 Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды.<br>Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, | 2 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | додекаэдре и икосаэдре). | | ЛР ФВ 1<br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12<br>ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | |
| **Тема 10.2** | Тела и поверхности вращения | 4 | | | |
| | 8.2.1. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. | 2 | | | |
| | 8.2.2. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. | 2 | | | |
| **Тема 10.3** | Измерения в геометрии | 4 | | | |
| | 8.3.1. Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. | 2 | | | |
| | 8.3.2. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.<br>Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел. | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов. | 12/10 | | | |
| **Раздел. Вероятность и статистика (Комбинаторика)** | | | | | |
| **Раздел 11** | **Комбинаторика** | **10/6** | ЛП ДНВ 1<br>ЛП ДНВ 2<br>ЛП ДНВ 3<br>ЛП ДНВ 4<br>ЛП ДНВ 5<br>ЛП ДНВ 6<br>ЛР ЭстВ1<br>ЛР ЭстВ4<br>ЛР ФВ 1<br>ЛР ТВ 1<br>ЛР ТВ 2<br>ЛР ТВ 3<br>ЛР ТВ 4<br>ЛР ЦНП1 | ПознУУДБЛД 1<br>ПознУУДБЛД 2<br>ПознУУДБЛД 3<br>ПознУУДБЛД 4<br>ПознУУДБЛД 5<br>ПознУУДБЛД 6<br>ПознУУДБИД1-<br>ПознУУДБИД2<br>ПознУУДБИД3<br>ПознУУДБИД4<br>ПознУУДБИД5<br>ПознУУДБИД6<br>ПознУУДБИД7<br>ПознУУДБИД8<br>ПознУУДБИД9<br>ПознУУДБИД10<br>ПознУУДБИД11<br>ПознУУДБИД12 | **ПР18**<br>**ПР8**<br>**ПР17** |
| **Тема 11.1** | Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.<br>Основные понятия комбинаторики. Подсчет числа перестановок, размещений, сочетаний. | 2 | | | |
| **Тема 11.2** | Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. | 2 | | | |
| | **Практические занятия.** Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи | 6/6 | | | |
| **Раздел 12** | **Элементы теории вероятностей и математической статистики** | **10/4** | | | |
| **Тема 12.1** | Элементы теории вероятностей. | 4 | | | |
| | 12.1.1 Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. *Понятие о независимости событий.* | 2 | | | |
| | 12.1.2 *Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.* | 2 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Тема 12.2** | Элементы математической статистики | 2 | | ПознУУДБИД13<br>ПознУУДБИД14<br><br>ПознУУДРИ 1<br>ПознУУДРИ 2<br>ПознУУДРИ 3<br>ПознУУДРИ 4<br>ПознУУДРИ 5 | |
| | 12.2.1 Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.* | 2 | | | |
| | **Практические занятия:** Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Представление числовых данных. Прикладные задачи. | 4/4 | | | |
| | *Консультация к экзамену* | 2 | | | |
| | **Промежуточная аттестация - экзамен** | 6 | | | |
| | **Всего** | **270** | | | |

| | |
|---|---|
| Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации: | **1.** Определение рационального числа. Примеры рациональных чисел.<br>2. Определение иррационального числа. Примеры иррациональных чисел.<br>3. Определение действительного числа.<br>4. Модуль числа. Свойства модуля.<br>5. Определение комплексного числа.<br>6. Какие два комплексных числа называются равными?<br>7. Сложение и умножение комплексных чисел. Свойства сложения и умножения комплексных чисел.<br>8. Определение числа, сопряженного с комплексным.<br>9. Вычитание комплексных чисел.<br>10. Определение модуля комплексного числа. Свойства модуля комплексного числа.<br>11. Деление комплексных чисел.<br>12. Определение корня натуральной степени из неотрицательного числа.<br>13. Определение корня нечетной степени из отрицательного числа.<br>14. Решение уравнения: $x^n = a$ $(n \geq 2)$.<br>15. Свойства корней n-й степени.<br>16. Определение степени с натуральным показателем. Примеры.<br>17. Степень с целым показателем. Примеры.<br>18. Степень с рациональным показателем. Примеры. Примеры степеней с иррациональным показателем.<br>19. Степень с действительным показателем (вывод, замечания). |

| | |
|---|---|
| | 20. Свойства степени с действительным показателем.<br>21. Сравнение степеней с действительным показателем (теорема, следствия из теоремы).<br>22. Логарифм числа. Определение.<br>23. Основное логарифмическое тождество.<br>24. Свойства логарифмов (без доказательства).<br>25. Десятичные логарифмы.<br>26. Натуральный логарифм.<br>27. Формула перехода к новому основанию. Следствия.<br>28. Равносильные уравнения (определение, примеры).<br>29. Преобразования, приводящие к равносильному уравнению.<br>30. Уравнение-следствие (определение, примеры).<br>31. Преобразования, приводящие к приобретению посторонних корней, к потере корней.<br>32. Равносильные неравенства (определение). Преобразования, приводящие к равносильному неравенству.<br>33. Иррациональные уравнения. Решение иррациональных уравнений.<br>34. Иррациональные неравенства (определение, примеры).<br>35. Определение функции.<br>36. Область определения, множество значений функции.<br>37. Способы задания функции. Определение графика функции.<br>38. Определение возрастающей (убывающей) функции.<br>39. Определение четной (нечетной) функции.<br>40. Определение степенной функции. Ограниченность функции.<br>41. Наибольшее (наименьшее) значение функции.<br>42. Свойства и график степенной функции $y=x^p$ , если:<br>$p=2n$, $p=2n-1$, $p=-2n$, $p=-(2n-1)$, $p=\frac{m}{n}$, ), $p=-\frac{m}{n}$, где m, n – натуральные числа.<br><br>43. Взаимно обратные функции (определение, примеры). Алгоритм нахождения обратной функции. Область определения и множество значений взаимно обратных функций.<br>44. Монотонная функция (определение, теорема). |

| | |
|---|---|
| | 45. Обратимость степенной функции.<br>46. Показательная функция. Её свойства и график.<br>47. Основные понятия тригонометрии.<br>48. Основные тригонометрические тождества.<br>49. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.<br>50. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.<br>51. Способы задания и свойства числовых последовательностей.<br>52. Понятие производной, её геометрический и физический смысл.<br>53. Уравнение касательной к графику функции.<br>54. Производные суммы, разности, произведения, частного.<br>55. Производные основных элементарных функций Применение интеграла.<br>56. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.<br>57. Вторая производная, её геометрический и физический смысл.<br>58. Интеграл и первообразная.<br>59. Формула Ньютона – Лейбница. Применение интеграла к вычислению площадей.<br>60. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.<br>61. Формула бинома Ньютона, Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.<br>62. Определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Представление числовых данных.<br>63. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.<br>64. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.<br>65. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.<br>66. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы, *плоскости и прямой.*<br>67. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число.<br>68. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.<br>69. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.<br>70. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. |

| | |
|---|---|
| | 71. Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.<br>72. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.<br>73. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.<br>74. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.<br>75. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.<br>76. Формулы объема пирамиды и конуса.<br>77. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.<br>78. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.<br>79. Формулы объема шара и площади сферы. |

## 5. ЛИТЕРАТУРА

5.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Башмаков, М.И. Математика : учебник для среднего профессионального образования / М.И. Башмаков. – 2-е изд., стер. – Москва : КноРус, 2017. – 394 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-406-05861-9. – Текст : непосредственный.

2. Башмаков, М.И. Математика : учебник для учреждений среднего профессионального образования / М.И. Башмаков. – 2-е изд., стер. – Москва : КНОРУС, 2019. – 394 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-406-06554-9. – Текст : непосредственный.

3. Богомолов, Н.В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – 5-е изд. ; пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 401 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07878-7. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/511565 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. Богомолов, Н.В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 401 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07878-7. – Текст : непосредственный.

5. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. – 2-е изд. ; испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 755 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-16211-0. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/530620 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

6. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. – 2-е изд. ; испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 439 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09108-3. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/512808 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

7. Богомолов, Н.В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Богомолов. – 2-е изд. ; испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 320 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09135-9. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/512809 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

8. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования. В 2 частях. Часть 1 / Н.В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 326 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08799-4 (ч.1). – ISBN 978-5-534-08800-7. – Текст : непосредственный.

9. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы (базовый и углубленный уровни) : Учебник / Алимов Шавкат Арифджанович, Колягин Юрий Михайлович, Ткачева Мария Владимировна [и др.]. – 11-е изд. – Москва : Просвещение, 2023. – 464 с. – ISBN 978-5-09-107210-5. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432591 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

10. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия ; Геометрия. 10 - 11 классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. – Москва : Просвещение, 2014. – 255 с. – (МГУ - школе). – ISBN 978-5-09-027743-3. – Текст : непосредственный.

11. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы (базовый и углубленный уровни) : Учебник / Атанасян Левон Сергеевич, Бутузов Валентин Федорович, Кадомцев Сергей Борисович [и др.]. – 11-е изд. ; стер. – Москва : Просвещение, 2023. – 288 с. – ISBN 978-5-09-103606-0. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432693 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

12. Колягин Юрий Михайлович. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 класс (базовый и углубленный уровнь) : Учебник / Колягин Юрий Михайлович, Ткачева Мария Владимировна, Федорова Надежда Евгеньевна. – 10-е изд. – Москва : Просвещение, 2022. – 384 с. – ISBN 978-5-09-101569-0. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432782 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

13. Колягин Юрий Михайлович. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 11 класс (базовый и углубленный уровнь) : Учебник / Колягин Юрий Михайлович, Ткачева Мария Владимировна, Федорова Надежда Евгеньевна. – 10-е изд. – Москва : Просвещение, 2022. – 384 с. – ISBN 978-5-09-101570-6. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432783 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

14. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. под редакцией Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углубленный уровень. АО «Издательство «Просвещение», 2023г.

15. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. под редакцией Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленный уровень. АО «Издательство «Просвещение», 2023г.

16. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. под редакцией Подольского В.Е. Математика. Геометрия. 10 класс. Углубленный уровень. АО «Издательство «Просвещение»,2023г.

17. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. под редакцией Подольского В.Е. Математика. Геометрия. 11 класс. Углубленный уровень. АО «Издательство «Просвещение», 2023г.

## 5.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА


1. Баврин, И.И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И.И. Баврин. – 2-е изд. ; пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 616 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15118-3. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/512163 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.
2. Бутузов Валентин Федорович. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 - 11 классы (базовый и углубленный уровнь) : Учебник / Бутузов Валентин Федорович, Прасолов Виктор Васильевич, Садовничий Виктор Антонович. – 5-е изд. – Москва : Просвещение, 2022. – 272 с. – ISBN 978-5-09-101566-9. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432779 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Вернер Алексей Леонидович. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 10 класс (базовый уровень) : Учебник / Вернер Алексей Леонидович, Карп Александр Поэлевич ; Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2022. – 368 с. – ISBN 978-5-09-101567-6. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432780 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. Вернер Алексей Леонидович. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия 11 класс (базовый уровень) : Учебник / Вернер Алексей Леонидович, Карп Александр Поэлевич ; Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-09-101568-3. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=432781 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.
5. Далингер, В.А. Математика: задачи с модулем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.А. Далингер. – 2-е изд. ; испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 364 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04793-6. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/515055 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.
6. Далингер, В.А. Математика: задачи с параметрами в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.А. Далингер. – 2-е изд. ; испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 466 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04755-4. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/514873 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.
7. Далингер, В.А. Математика: задачи с параметрами в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.А. Далингер. – 2-е изд. ; испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 501 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04757-8. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/515128 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.
8. Далингер, В.А. Математика: логарифмические уравнения и неравенства : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.А. Далингер. – 2-е изд. ; испр. и

доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 176 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-05316-6. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/514874 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

9. Далингер, В.А. Математика: обратные тригонометрические функции. Решение задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.А. Далингер. – 2-е изд. ; испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 147 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08452-8. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/514871 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

10. Далингер, В.А. Математика: тригонометрические уравнения и неравенства : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.А. Далингер. – 2-е изд. ; испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 136 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08453-5. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/515057 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

11. Дорофеева, А.В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А.В. Дорофеева. – 3-е изд. ; пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 400 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15555-6. – Текст : электронный // ЭБС "Юрайт" : [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/512130 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

12. Дадаян, А.А. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А.А. Дадаян. – 3-е изд. ; испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 544 с. – ISBN 978-5-16-012592-3. – ISBN 978-5-16-102338-9. – Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. – URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367814 (дата обращения: 14.02.2024). – Режим доступа: по подписке.

13. Башмаков, М.И. Математика: Сборник задач профильной направленности : учеб. пособ. для студ. учреждений сред. проф. образ. / М. И. Башмаков. -2-е изд., стер.. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. - 208 с.

14. Пехлецкий, И.Д. Математика : учеб. для студ. учр. сред. проф. образ. / И. Д. Пехлецкий. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2014. - 320 с.

15. Выгодский М. Я. Справочник по элементарной математике. – М.: АСТ, 2016. – 512 с.

16. Математика ЕГЭ - 2018, АСТ-Астрель, Москва, ФИПИ.

17. Математика ЕГЭ - 2018. АСТ-Астрель, Москва, ФИПИ, 2017.

## 5.3 ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

18. http://mathportal.net/ Сайт создан для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам.

19. https://studfiles.net/ Файловый архив студентов.

20. http://matematika.electrichelp.ru/matricy-i-opredeliteli/ Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач.

21. http://www.mathprofi.ru/ Материалы по математике для самостоятельной подготовки.

22. https://ru.onlinemschool.com/math/library/ Изучение математики онлайн

23. https://www.bestreferat.ru/ Банк рефератов.

24. http://www.cleverstudents.ru/ Доступная математика.

25. http://ru.solverbook.com/ Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач.

26. https://www.calc.ru/ Справочный портал.

## 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Контроль и оценка** результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| **Умения:** | | |
| Умение выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения. | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного | Экспертная оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних работ, опроса, результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся, контрольных работ и других видов текущего контроля. |
| Умение находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах. | | |
| Умение выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций. | | |
| Умение применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения. | | |
| Умение вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Умение владеть стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем. | материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | |
| Умение использовать графический метод решения уравнений и неравенств. | | |
| Умение изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными. | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач; | Экспертная оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних работ, опроса, результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся, контрольных работ и других видов текущего контроля |
| Умение составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах. | | |
| Умение решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул. | | |
| Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов. | | |
| Умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин. | | |
| Умение описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении. | | |
| Умение распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире. | | |
| Умение изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по | | |

| | | |
|---|---|---|
| условиям задач. | оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | |
| Умение строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды. | | |
| Умение решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов). | | |
| Умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. | | |
| Умение применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием. | | |
| Умение проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач. | | |
| **Знания:** | | |
| Знание роли математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения | Экспертная оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических занятий, выполнении домашних работ, опроса, результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся, контрольных работ и других видов текущего контроля |
| Знание истории развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии | | |
| Знание определений и терминологий, принятых в математике | | |
| Знание основных понятий алгебры, геометрии, тригонометрии, математического анализа, комбинаторики, теории вероятности и математической статистики; методов доказательств и алгоритмов решения | | |
| Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности. | | |

| | | |
|---|---|---|
| | логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | |