

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 11.05.2026 17:29:49  
Уникальный программный ключ:  
0a44cc3e5f50b746f50173eba89718fd501d835

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА – ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины ОУД.12 Математика: алгебра и начала математического  
анализа; геометрия (*заочное отделение*)**

**для специальностей технического профиля**

**26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей**

**26.02.03 Судовождение**

**26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок**

**26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств  
автоматики**

Омск

## СОДЕРЖАНИЕ

| №<br>п/п |                                                                   | стр. |
|----------|-------------------------------------------------------------------|------|
| 1.       | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....                                       | 3    |
| 2.       | ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                      | 5    |
| 3.       | МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ.....                     | 9    |
| 4.       | РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....                               | 10   |
| 5.       | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ.....                 | 14   |
| 6.       | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                        | 61   |
| 7.       | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 62   |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» (далее — «Математика») предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки,

позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих; программы подготовки специалистов среднего звена (ППКРС, ППССЗ).

Программа учебной дисциплины «Математика» является основой для разработки рабочих программ, в которых профессиональные образовательные организации, реализующие образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, уточняют содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематику рефератов, виды самостоятельных работ, учитывая специфику программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена, осваиваемой профессии или специальности.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной ОПОП СПО на базе основного общего образования (ППКРС, ППССЗ).

## **2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ»**

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, изучение математики имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО естественнонаучного профиля профессионального образования, специальностей СПО гуманитарного профиля профессионального образования математика изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования; при освоении профессий СПО и специальностей СПО технического и социально-экономического профилей профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей.

Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

1. общее представление об идеях и методах математики;
2. интеллектуальное развитие;
3. овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
4. воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического, социально-экономического профилей профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Для гуманитарного и естественнонаучного профилей профессионального образования более характерным является усиление общекультурной составляющей учебной дисциплины с ориентацией на визуально-образный и логический стили учебной работы.

Изучение математики как профильной общеобразовательной учебной дисциплины, учитывающей специфику осваиваемых студентами профессий СПО или специальности СПО, обеспечивается:

- выбором различных подходов к введению основных понятий;
- формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
- обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими деятельностными характеристиками выбранной профессии / специальности.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

- общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;
- умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;
- практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

Таким образом, реализация содержания учебной дисциплины ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); 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;
- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение 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;
- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая 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;

- геометрическая линия, включающая наглядные 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;
- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Разделы (темы), включенные в содержание учебной дисциплины, являются общими для всех профилей профессионального образования и при всех объемах учебного времени независимо от того, является ли учебная дисциплина «Математика» базовой или профильной.

В примерных тематических планах программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь, составлять рабочий календарный план, по-разному чередуя учебные темы (главы учебника), учитывая профиль профессионального образования, специфику осваиваемой профессии СПО или специальности СПО, глубину изучения материала, уровень подготовки студентов по предмету.

Предлагаемые в примерных тематических планах разные объемы учебного времени на изучение одной и той же темы рекомендуется использовать для выполнения различных учебных заданий. Тем самым различия в требованиях к результатам обучения проявятся в

уровне навыков по решению задач и опыте самостоятельной работы.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения основной ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

В разделе программы «Содержание учебной дисциплины» курсивом выделен материал, который при изучении математики как базовой, так и профильной учебной дисциплины, контролю не подлежит.

### **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебная дисциплина «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

В учебных планах ППКРС, ППССЗ учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

### **4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

• **ЛИЧНОСТНЫХ:**

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

решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- **метапредметных:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

- **предметных:**

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

практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Результатом освоения программы является овладение учащимися общими компетенциями.

|       |                                                                                                                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 |
| ОК 5  | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности                                                                  |
| ОК 6  | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями                                                         |
| ОК 7  | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий                                                      |
| ОК 8  | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации    |
| ОК 9  | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности                                                                      |
| ОК 10 | Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном (английском) языке                                                           |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                               |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>            | <b>351</b> |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> | <b>44</b>  |
| в том числе:                                            |            |
| лабораторные работы                                     |            |
| практические занятия                                    | <b>20</b>  |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>      | <b>307</b> |
| в том числе:                                            |            |
| Индивидуальное проектирование                           | -          |
| <b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>             |            |

**5.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины**  
**«Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»**

| Наименование<br>разделов и тем | Содержание учебного материала практические<br>занятия, самостоятельная работа обучающихся |                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                              | 2                                                                                         |                                                                                                                                                                                    |
| <b>Раздел 1. Введение</b>      |                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |
| <b>Тема 1.1.</b>               | Содержание учебного материала                                                             |                                                                                                                                                                                    |
| Предмет математики             | 1.                                                                                        | Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО. |
|                                |                                                                                           |                                                                                                                                                                                    |

|                                              |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | <u>Самостоятельная работа №1</u><br>1. Подготовка докладов по темам «Математика XX в.», «Математика XXI в.», «Интеграция математики в другие науки». |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Раздел 2. Развитие понятия числа</b>      |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 2.1</b><br>Действительные числа      | Содержание учебного материала                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              |
|                                              | 1.                                                                                                                                                   | Целые и рациональные числа. Действительные числа. Арифметические действия над числами.                                                                                                       |
|                                              | <u>Самостоятельная работа №2</u><br>1. Действия с действительными числами.                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 2.2</b><br>Приближенные вычисления * | Содержание учебного материала                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                              |
|                                              | 1.                                                                                                                                                   | Приближенные вычисления. Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. |
|                                              | <u>Практическая работа №1</u><br>1. Приближенные вычисления.                                                                                         |                                                                                                                                                                                              |
|                                              | <u>Самостоятельная работа №3</u>                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |

|                                             |                                                     |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | 1. Приближенные вычисления. Погрешности вычисления. |                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 2.3</b><br>Комплексные числа        | Содержание учебного материала                       |                                                                                                                                                                                                              |
|                                             | 1.                                                  | Комплексные числа. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Изображение комплексного числа на комплексной плоскости. |
|                                             | <u>Практическая работа №2</u>                       |                                                                                                                                                                                                              |
|                                             | 1. Комплексные числа                                |                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Раздел 3. Корни, степени и логарифмы</b> | <u>Самостоятельная работа №4</u>                    |                                                                                                                                                                                                              |
|                                             | 1. Действия с комплексными числами.                 |                                                                                                                                                                                                              |
|                                             |                                                     |                                                                                                                                                                                                              |
|                                             |                                                     |                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 3.1</b><br>Корни и степени*         | Содержание учебного материала                       |                                                                                                                                                                                                              |
|                                             | 1.                                                  | Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.                                                                          |

|                                                           |                                                                                                |                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | <u>Самостоятельная работа №5</u><br>1. Вычисление корней и степеней с натуральным показателем. |                                                                                                                                                                |
| <b>Тема 3.2</b><br>Степени с действительными показателями | Содержание учебного материала                                                                  |                                                                                                                                                                |
|                                                           | 1.                                                                                             | Степени с рациональными показателями и их свойства. Степени с действительным показателями. Свойства степеней с действительным показателем. Сравнение степеней. |
|                                                           | <u>Практическая работа №3</u><br>1. Действия со степенями.                                     |                                                                                                                                                                |
|                                                           | <u>Самостоятельная работа №6</u><br>1. Вычисление степеней с действительным показателем.       |                                                                                                                                                                |

|                                                             |                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                                                          |
| <b>Тема 3.3</b><br>Логарифм*                                | Содержание учебного материала                                                                            |
|                                                             | 1. Логарифм. Логарифм числа. Вычисление логарифмов.                                                      |
|                                                             | <u>Практическая работа №4</u><br>1. Вычисление логарифмов.                                               |
|                                                             | <u>Самостоятельная работа №7</u><br>1. Вычисление логарифмов.                                            |
| <b>Тема 3.4</b><br>Основное<br>логарифмическое<br>тождество | Содержание учебного материала                                                                            |
|                                                             | 1. Основное логарифмическое тождество.                                                                   |
|                                                             | <u>Практическая работа №5</u><br>1. Основное логарифмическое тождество.                                  |
|                                                             | <u>Самостоятельная работа №8</u><br>1. Использование основного логарифмического тождества в вычислениях. |

|                                                             |                                                                                            |                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.5</b><br>Десятичные и<br>натуральные<br>логарифмы | Содержание учебного материала                                                              |                                                                 |
|                                                             | 1.                                                                                         | Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию. |
|                                                             | <u>Практическая работа №6</u><br>1. Десятичные и натуральные логарифмы.                    |                                                                 |
|                                                             | <u>Самостоятельная работа №9</u><br>1. Вычисление натуральных и действительных логарифмов. |                                                                 |
| <b>Тема 3.6</b><br>Правила действий с<br>логарифмами*       | Содержание учебного материала                                                              |                                                                 |
|                                                             | 1.                                                                                         | Правила действий с логарифмами.                                 |
|                                                             | <u>Практическая работа №7</u><br>1. Правила действий с логарифмами.                        |                                                                 |
|                                                             | <u>Самостоятельная работа №10</u><br>1. Применение правил действий с логарифмами.          |                                                                 |
| <b>Тема 3.7</b><br>Алгебраические<br>выражения              | Содержание учебного материала                                                              |                                                                 |
|                                                             | 1.                                                                                         | Преобразования алгебраических выражений.                        |
|                                                             | <u>Самостоятельная работа №11</u><br>1. Преобразование алгебраических выражений.           |                                                                 |

|                                                                |                                                                                                                                   |                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.8</b><br><br>Рациональные и иррациональные выражения | Содержание учебного материала                                                                                                     |                                                                                                                                |
|                                                                | 1.                                                                                                                                | Преобразование рациональных и иррациональных выражений. Простейшие иррациональные уравнения. Решение иррациональных уравнений. |
|                                                                | <u>Самостоятельная работа №12</u><br><br>1. Преобразование рациональных выражений.<br>2. Преобразование иррациональных выражений. |                                                                                                                                |
| <b>Тема 3.9</b><br><br>Степенные выражения                     | Содержание учебного материала                                                                                                     |                                                                                                                                |
|                                                                | 1.                                                                                                                                | Преобразование выражений, содержащих степени.                                                                                  |
|                                                                | <u>Самостоятельная работа №13</u><br><br>1. Преобразование степенных выражений.                                                   |                                                                                                                                |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 3.10</b><br><br>Показательные и логарифмические выражения* | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              |
|                                                                    | 1.                                                                                                                                                                                           | Преобразование показательных и логарифмических выражений. Логарифмирование и потенцирование выражений. Простейшие показательные и логарифмические уравнения. |
|                                                                    | <u>Практическая работа №8</u><br>1. Простейшие показательные и логарифмические уравнения.<br><u>Практическая работа №9</u><br>1. Корни, степени и логарифмы.                                 |                                                                                                                                                              |
|                                                                    | <u>Самостоятельная работа №14</u><br>1. Преобразование показательных выражений.<br>2. Преобразование логарифмических выражений.<br>3. Преобразование показательно-логарифмических выражений. |                                                                                                                                                              |
| <b>Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве</b>                 |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 4.1</b>                                                    | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                              |

|                                                             |                                                                                        |                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Параллельность<br>прямых и<br>плоскостей в<br>пространстве* | 1.                                                                                     | Взаимное расположение двух прямых в пространстве.<br>Параллельность прямой и плоскости в пространстве.<br>Параллельность плоскостей. |
|                                                             | <u>Самостоятельная работа №15</u><br>1. Решение задач на взаимное расположение прямых. |                                                                                                                                      |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                                                                                                                                                                               |    |                                                                                                                                                                                |
| <b>Тема 4.2</b>                              | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                 |    |                                                                                                                                                                                |
| Перпендикулярность<br>прямых и<br>плоскостей | <table> <tr> <td>1.</td><td>Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.</td></tr> </table> | 1. | Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. |
| 1.                                           | Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.                                                |    |                                                                                                                                                                                |
|                                              | <u>Практическая работа №10</u><br>1. Прямые и плоскости в пространстве.                                                                                                                                                       |    |                                                                                                                                                                                |
|                                              | <u>Самостоятельная работа №16</u><br>1. Решение задач на взаимное расположение прямых и плоскостей.                                                                                                                           |    |                                                                                                                                                                                |

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

|                                 |                                                                                                              |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                              |
| <b>Тема 4.3</b><br><br>Движения | Содержание учебного материала                                                                                |
|                                 | 1. Геометрические преобразования пространства:<br>параллельный перенос, симметрия относительно<br>плоскости. |
|                                 | <u>Практическая работа №11</u><br>1. Движения.                                                               |

|                                                          |                                                                                      |                                                                                                                                                 |  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Тема 4.4<br><br>Изображение<br>пространственных<br>фигур | Содержание учебного материала                                                        |                                                                                                                                                 |  |
|                                                          | 1.                                                                                   | Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение фигуры. Изображение плоских фигур. Изображение пространственных фигур. |  |
|                                                          | <u>Самостоятельная работа №17</u><br><br>1. Изображение проекций фигур на плоскость. |                                                                                                                                                 |  |
| Раздел 5. Элементы                                       |                                                                                      |                                                                                                                                                 |  |

|                               |            |                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>комбинаторики</b>          |            |                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Тема</b><br>Комбинаторика* | <b>5.1</b> | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                   |
|                               | 1.         | История развития комбинаторики. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Правила комбинаторики. Решение задач на перебор вариантов. Решение комбинаторных задач. Прикладные задачи. |
|                               |            | <u>Практическая работа №12</u><br>1. Перестановки, размещения, сочетания.                                                                                                                                       |
|                               |            | <u>Практическая работа №13</u><br>1. Решение комбинаторных задач. 13                                                                                                                                            |
|                               |            | <u>Самостоятельная работа №18</u><br>1. Решение комбинаторных задач.                                                                                                                                            |

|                                                    |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                                                                                                                |
| <b>Тема 5.2</b><br>Бином Ньютона                   | Содержание учебного материала                                                                                                                                  |
|                                                    | 1. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.                                                                           |
|                                                    | <u>Самостоятельная работа №19</u><br>1. Разложение бинома.                                                                                                     |
| <b>Раздел 6.</b><br><b>Координаты и векторы</b>    |                                                                                                                                                                |
| <b>Тема 6.1</b><br>Прямоугольная система координат | Содержание учебного материала                                                                                                                                  |
|                                                    | 1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение окружности, сферы, <i>плоскости, прямой</i> . |
|                                                    | <u>Самостоятельная работа №20</u><br>1. Решение задач методом координат.                                                                                       |

|                  |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 6.2 Векторы | Содержание учебного материала                                            |                                                                                                                                                                                                                                          |
|                  | 1.                                                                       | Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов |
|                  | <u>Самостоятельная работа №21</u><br>1. Решение задач векторным методом. |                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                               |       |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |       |                                                                                                     |
| <b>Тема 6.3</b><br>координат<br>векторов<br>* | Метод | Содержание учебного материала                                                                       |
|                                               | и     | 1. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.                |
|                                               |       | <u>Практическая работа №14</u><br>1. Решение прикладных задач координатным и векторным методами.    |
|                                               |       | <u>Самостоятельная работа №22</u><br>1. Решение прикладных задач координатным и векторным методами. |
| <b>Раздел 7. Основы тригонометрии</b>         |       |                                                                                                     |
| <b>Тема 7.1</b> Единичная<br>окружность       |       | Содержание учебного материала                                                                       |
|                                               | 1.    | Радианная мера угла. Вращательное движение.                                                         |

|  |                                                              |                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                              | Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. |
|  | <u>Практическая работа №15</u>                               |                                                                                                                |
|  | 1. Единичная окружность.                                     |                                                                                                                |
|  | <u>Самостоятельная работа №23</u>                            |                                                                                                                |
|  | 1. Составление таблицы перехода из одной меры угла в другую. |                                                                                                                |
|  | 2. Тригонометрические функции на единичной окружности.       |                                                                                                                |

|                                                       |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 7.2</b> Основные тригонометрические тождества | Содержание учебного материала                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                       | 1.                                                                                        | Основные тригонометрические тождества.                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                       | <u>Практическая работа №16</u><br>1. Основные тригонометрические тождества.               |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                       | <u>Самостоятельная работа №24</u><br>1. Применение основных тригонометрических тождеств.  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Тема 7.3</b><br>Тригонометрические формулы<br>*    | Содержание учебного материала                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                       | 1.                                                                                        | Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. <i>Формулы половинного угла.</i> Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. <i>Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</i> |
|                                                       | <u>Практическая работа №17</u><br>1. Преобразование тригонометрических выражений.         |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                       | <u>Самостоятельная работа №25</u><br>1. Применение формул приведения в тригонометрических |                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|             |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |            | <p>преобразованиях.</p> <p>2. Применение формул сложения в тригонометрических преобразованиях.</p> <p>3. Применение формул двойного числа в тригонометрических преобразованиях.</p> <p>4. Тригонометрические преобразования.</p> <p><u>Индивидуальное проектирование</u></p> <p>1. Математика и гармония.</p> <p>2. Фракталы.</p> <p>3. Пропорция, основное свойство пропорции.</p> <p>4. Геометрические формы в искусстве.</p> <p>5. Лингвистические задачи.</p> <p>6. Коды и математика.</p> <p>7. Математический фольклор.</p> <p>8. Расчет переплаты при оформлении кредита, ипотеки в банке.</p> <p>9. Золотое сечение в науке, искусстве.</p> <p>10. Построения с помощью двусторонней линейки.</p> |
| <b>Тема</b> | <b>7.4</b> | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                               |    |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тригонометрические уравнения* | 1. | Простейшие тригонометрические уравнения. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Решение тригонометрических уравнений. <i>Простейшие тригонометрические неравенства.</i> |
|                               |    | <u>Практическая работа №18</u><br>1. Простейшие тригонометрические уравнения.<br><u>Практическая работа №19</u><br>1. Решение тригонометрических уравнений.                                                   |
|                               |    | <u>Самостоятельная работа №26</u><br>1. Решение простейших тригонометрических уравнений.<br>2. Способы решения тригонометрических уравнений.                                                                  |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Раздел 8. Функции, их свойства и графики</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
| <b>Тема 8.1</b> Функция                         | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|                                                 | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="573 416 629 745">1.</td> <td data-bbox="629 416 1554 745">Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Чтение графиков функций.</td> </tr> </table> | 1. |
| 1.                                              | Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Чтение графиков функций.                                                                                                                      |    |

|  |                                                                      |                                         |
|--|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|  |                                                                      | <i>Понятие о непрерывности функции.</i> |
|  | <u>Самостоятельная работа №27</u><br>1. Построение графиков функций. |                                         |

|                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 8.2</b><br><br>Свойства функции* | Содержание учебного материала                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                          | 1.                                                                                                                                                                               | Свойства функции, монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. |
|                                          | <u>Практическая работа №20</u><br><br>1. Свойства функций.                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                          | <u>Самостоятельная работа №28</u><br><br>1. Описание свойств элементарных функций по их графикам.<br><br>2. Составление таблицы классификаций элементарных функций по свойствам. |                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                           |                               |                                                                                                             |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 8.3 Обратные функции | Содержание учебного материала |                                                                                                             |
|                           | 1.                            | Обратные функции. <i>Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции..</i> |

|                                                                  |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 8.4</b> Сложная функция                                  | Содержание учебного материала                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                  | 1.                                                                                                       | Сложная функция. Арифметические операции над функциями (композиция).                                                                                                                                                                                             |
|                                                                  | <u>Самостоятельная работа №29</u><br>1. Выполнение упражнений на композицию функций.                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Тема 8.5</b> Степенные, показательные логарифмические функции | Содержание учебного материала                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                  | 1.                                                                                                       | Определения функций, их свойства и графики.<br>Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. |
|                                                                  | <u>Практическая работа №21</u><br>1. Построение графиков функций.                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                  | <u>Самостоятельная работа №30</u><br>1. Описание свойств функций.<br>2. Преобразование графиков функций. |                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                    |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 8.6</b><br><br>Тригонометрические функции* | Содержание учебного материала                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                    | 1.                                                                                      | Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Обратные тригонометрические функции. Гармонические колебания. |
|                                                    | <u>Практическая работа №22</u><br>1. Тригонометрические функции.                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                    | <u>Самостоятельная работа №31</u><br>1. Построение графиков тригонометрических функций. |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                          |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
|                                          |                               |
| <b>Раздел 9.</b><br><b>Многогранники</b> |                               |
| <b>Тема 9.1.</b> Понятие                 | Содержание учебного материала |

|                  |                                                                                              |                                                                                                                   |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| многогранника    | 1.                                                                                           | Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.</i> |
| Тема 9.2. Призма | Содержание учебного материала                                                                |                                                                                                                   |
|                  | 1.                                                                                           | Призма. Прямая и <i>наклонная</i> призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.                                 |
|                  | <u>Самостоятельная работа №32</u><br>1. Решение задач на нахождение геометрических величин в |                                                                                                                   |

|                                              |                                                                                                        |                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                                                        | призме.                                                      |
| <b>Тема 9.3.</b> Пирамида                    | Содержание учебного материала                                                                          |                                                              |
|                                              | 1.                                                                                                     | Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. |
|                                              | <u>Самостоятельная работа №33</u><br>1. Решение задач на нахождение геометрических величин в пирамиде. |                                                              |
| <b>Тема 9.4.</b><br>Симметрия в пространстве | Содержание учебного материала                                                                          |                                                              |
|                                              | 1.                                                                                                     | Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.    |
|                                              | <u>Практическая работа №23</u><br>1. Нахождение геометрических величин в многогранниках.               |                                                              |
|                                              | <u>Самостоятельная работа №34</u><br>1. Геометрическое описание элементов архитектуры или обстановки.  |                                                              |

|                                                     |                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |                                                                                              |
| <b>Тема 9.5. Сечения</b>                            | Содержание учебного материала                                                                |
|                                                     | 1. Сечения куба, призмы и пирамиды.                                                          |
|                                                     | <u>Практическая работа № 24</u><br>1. Сечения.                                               |
|                                                     | <u>Самостоятельная работа №35</u><br>1. Построение сечений.                                  |
| <b>Тема 9.6.</b><br><br>Правильные<br>многогранники | Содержание учебного материала                                                                |
|                                                     | 1. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). |
|                                                     | <u>Самостоятельная работа №36</u><br>1. Изготовление моделей правильных многогранников.      |
| <b>Раздел 10</b>                                    |                                                                                              |

|                             |                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тела и поверхности вращения |                                                                                                                                                                  |
| Тема 10.1. Цилиндр и конус  | Содержание учебного материала                                                                                                                                    |
|                             | 1. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.            |
|                             | <u>Самостоятельная работа №37</u><br>1. Элементы цилиндра и конуса на развертке.<br>2. Решение задач на нахождение геометрических величин в цилиндрах и конусах. |

|                         |                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                                                                                                     |
| <b>Тема 10.2. Сфера</b> | Содержание учебного материала                                                                       |
|                         | 1. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.                                          |
|                         | <u>Практические занятия №25</u><br>1. Нахождение геометрических величин в телах вращения.           |
|                         | <u>Самостоятельная работа №38</u><br>1. Решение задач на нахождение геометрических величин в сфере. |

|                                           |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 11. Начала математического анализа |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Тема 11.1.<br>Последовательности          | Содержание учебного материала                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                           | 1.                                                                                                                                                  | Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. <i>Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.</i> Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. |
|                                           | <u>Самостоятельная работа №39</u><br>1. Способы задания последовательностей.<br>2. Вычисление суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Тема 11.2.<br>Производная* | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                            | 1. Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. <i>Производные обратной функции и композиции функции.</i> |
|                            | <u>Практическая работа №26</u><br>1. Правила дифференцирования.                                                                                                                                                                                                                         |
|                            | <u>Практическая работа №27</u><br>1. Геометрический и физический смысл производной.<br><u>Практическая работа №28</u><br>1. Вычисление производных.                                                                                                                                     |

|                                           |                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | <u>Самостоятельная работа №40</u><br>1. Решения задач на физические и геометрические приложения производного.<br>2. Вычисление производных.        |                                                                                                                     |
| <b>Тема 11.3.</b><br>Исследование функций | Содержание учебного материала                                                                                                                      |                                                                                                                     |
|                                           | 1.                                                                                                                                                 | Исследование функций с помощью производной.<br>Применение производной к исследованию функций и построению графиков. |
|                                           | <u>Практические занятия №29</u><br>1. Исследование функций.<br><u>Практические занятия №30</u><br>1. Исследование функции и построение ее графика. |                                                                                                                     |
|                                           | <u>Самостоятельная работа №41</u><br>1. Исследование функции с помощью производной.                                                                |                                                                                                                     |

|                                                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                                                                                                 | 2. Построение графика функции.                                                                                                                                                                                       |
| <b>Тема 11.4.</b><br>Применение<br>производной | Содержание учебного материала                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                | 1.                                                                                                                              | 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. |
|                                                | <u>Практическая работа №31</u><br>1. Применение производной в прикладных задачах.                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                | <u>Самостоятельная работа №42</u><br>1. Нахождение наибольшего значения величины.<br>2. Вычисление производной второго порядка. |                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Тема 11.5.</b><br>Интеграл*                 | Содержание учебного материала                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                | 1.                                                                                                                              | Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.                             |

|                                  |                                                                   |                                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                  | <u>Практическая работа №32</u>                                    |                                                     |
|                                  | 1. Вычисление интегралов.                                         |                                                     |
|                                  | <u>Практическая работа №33</u>                                    |                                                     |
|                                  | 1. Приложения интегрального исчисления.                           |                                                     |
|                                  | <u>Самостоятельная работа №43</u>                                 |                                                     |
|                                  | 1. Нахождение первообразных.                                      |                                                     |
|                                  | 2. Вычисление определенных интегралов.                            |                                                     |
|                                  | 3. Нахождение площади криволинейной трапеции.                     |                                                     |
|                                  | 4. Решение физических и геометрических задач с помощью интеграла. |                                                     |
|                                  |                                                                   |                                                     |
| <b>Раздел 12.</b>                |                                                                   |                                                     |
| <b>Измерения в геометрии</b>     |                                                                   |                                                     |
| <b>Тема 12.1.</b> Понятие объема | Содержание учебного материала                                     |                                                     |
|                                  | 1.                                                                | Объем и его измерение. Интегральная формула объема. |
|                                  | <u>Самостоятельная работа №44</u>                                 |                                                     |
|                                  | 1. Составление конспекта «Объемы фигур».                          |                                                     |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 12.2. Объемы многогранников и тел вращения | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                    |
|                                                 | 1. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. |
|                                                 | <u>Практическая работа №34</u><br>1. Вычисление объемов пространственных фигур.                                                                                                                  |

|                                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | <u>Самостоятельная работа №45</u><br>1. Решение задач на вычисление объемов пространственных фигур.<br>2. Решение задач на вычисление площади поверхности тела вращения. |                                                                      |
| Тема 12.3. Подобие тел                                                 | Содержание учебного материала                                                                                                                                            |                                                                      |
|                                                                        | 1.                                                                                                                                                                       | Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел. |
|                                                                        | <u>Самостоятельная работа №46</u><br>1. Решение задач на подобие тел.                                                                                                    |                                                                      |
| Раздел 13.<br>Элементы теории вероятностей и математической статистики |                                                                                                                                                                          |                                                                      |

|                                                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 13.1.</b><br><br>Элементы теории вероятностей* | Содержание учебного материала                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                        | 1.                                                                                                                                                                       | История развития теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. <i>Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.</i> |
|                                                        | <u>Практические занятия №35</u><br><br>1. Числовые характеристики.                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                        | <u>Самостоятельная работа №47</u><br><br>1. Решение задач на вычисление вероятности события.<br>2. Решение задач на применение теории сложения и умножения вероятностей. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                   |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 13.2.</b><br><br>Элементы<br>математической<br>статистики | Содержание учебного материала                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                   | 1.                                                                                                       | Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). <i>Понятие о задачах математической статистики. Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.</i>                                  |
|                                                                   | <u>Практическая работа №36</u><br><br>1. Решение практических задач с применением вероятностных методов. |                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                   | <u>Самостоятельная работа №48</u><br><br>1. Представление данных в статистике.                           |                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Раздел 14.</b><br><br><b>Уравнения и неравенства</b>           |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 14.1.</b><br><br>Уравнения и система уравнений            | Содержание учебного материала                                                                            |                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                   | 1.                                                                                                       | Равносильность уравнений, неравенств, систем.<br><br>Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и системы.<br><br>Основные приемы их решения (разложение на |

|  |                                   |                                                                         |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|  |                                   | множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). |
|  | <u>Практические занятия №37</u>   |                                                                         |
|  | 1. Решение уравнений.             |                                                                         |
|  | <u>Самостоятельная работа №49</u> |                                                                         |
|  | 1. Решение уравнений.             |                                                                         |
|  | 2. Решение системы уравнений.     |                                                                         |

|                                                              |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 14.2.</b><br><br>Неравенства и<br>система неравенств | Содержание учебного материала                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                              | 1.                                                                                                                                     | Рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. |
|                                                              | <u>Самостоятельная работа №50</u><br><br>1. Решение показательных неравенств.<br>2. Графический способ решения уравнений и неравенств. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                        |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема</b><br><b>14.3.</b><br>Применение<br>математических<br>методов | Содержание учебного материала                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                        | 1.                                                                                                                                                 | Прикладные задачи. Применение математических методов решения для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результатов, учет реальных ограничений. |
|                                                                        | <u>Самостоятельная работа №51</u><br>1. Решение содержательных задач.                                                                              |                                                                                                                                                                                             |
| <b>Повторение</b>                                                      | Содержание учебного материала                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                        | 1.                                                                                                                                                 | Повторение курса математики.                                                                                                                                                                |
|                                                                        | <u>Индивидуальное проектирование</u><br>1. Математика без формул, уравнений и неравенств.<br>2. Геометрия Лобачевского.<br>3. Построение асимптот. |                                                                                                                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>4. Геометрия Вселенной.</p> <p>5. Средние значения и их применение в статистике.</p> <p>6. Средние арифметическое, геометрическое, гармоническое, квадратическое.</p> <p>7. Симметрия вокруг нас.</p> <p>8. Геометрия многогранников.</p> <p>9. Многогранники в архитектуре нашего города.</p> <p>10. Математические секреты пчелиных сот.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Освоение программы учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» предполагает наличие в профессиональной образовательной организации, реализующей образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета, в котором имеется возможность обеспечить обучающимся свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и период внеучебной деятельности.

Помещение кабинета должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете должно быть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по математике, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-математиков и др.);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд.

## **- 6.2. Информационное обеспечение обучения**

### **- Основные источники:**

1. Алгебра и начала математического анализа. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 кл.: учеб. для общеобразоват. орг.: базовый и углублен. уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. - 5-е изд. - М.: Просвещение, 2018. - 463 с.
2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 401 с.
3. Геометрия. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 кл. [Текст] : учеб. для общеобразоват. орг. Базовый и углублённый уровни / Л. С. Атанесян [и др.]. - М. : Просвещение, 2014. - 256 с.
4. Геометрия. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 кл. [Текст] : учеб. для общеобразоват. орг. :базовый и углублённый уровни / Л. С. Атанесян [и др.]. - 5-е изд.- М. : Просвещение, 2018. - 256 с.
5. Шарыгин, И.Ф. Геометрия. 10-11 кл. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия [Текст] : учебник / И. Ф. Шарыгин. - 2-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2015. - 237,[1]

### **Дополнительная литература:**

6. Кожухов, С. Ф. Сборник задач по дискретной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Ф. Кожухов ; С. Ф. Кожухов, П.И. Совертков. - Москва : Лань, 2017. - 324 с.
  7. Линевич, О. И. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие. часть 1 / О. И. Линевич, Г. В. Щербакова. - Новосибирск : СГУВТ, 2017. - 185 с.
  8. Лисичкин, В.Т. Математика в задачах с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Лисичкин, И.Л. Соловейчик. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с.
  9. Перельман, Я. И. Занимательная алгебра / Я. И. Перельман. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 193 с.
  10. Перельман, Я. И. Занимательная геометрия / Я. И. Перельман. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 293 с.
- Тарасова, Н.В. Олимпиады по математике для студентов. Санкт-Петербург, 2014–2015 гг [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Тарасова, Т.Е. Мартынова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 496 с.

## **7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий,

тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Личностные:</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                            |
| понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;                                   | Устный опрос.<br>Проверочная аудиторная самостоятельная работа.<br>Тестирование письменное.<br>Математический диктант.<br>Защита отчетов по практическим работам.<br>Внеаудиторная самостоятельная работа. |
| развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;                                      |                                                                                                                                                                                                            |
| овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки; |                                                                                                                                                                                                            |
| готовность и способность к                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                           |
| готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                           |
| готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                           |
| отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Метапредметные:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | Устный опрос.                                                                                                                                                                                                             |
| умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в | Проверочная аудиторная самостоятельная работа.<br>Тестирование письменное.<br>Математический диктант.<br>Защита отчетов по практическим работам.<br>Внеаудиторная самостоятельная работа.<br>Домашняя контрольная работа. |

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| различных ситуациях;                                                                                                                                                                                                                            | Защита отчетов по индивидуальному проектированию. Экзамен. |
| умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;                                                                           |                                                            |
| владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; |                                                            |
| готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; |                                                            |
| владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;                                                                                                              |                                                            |
| владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых                                                                                                                                                                            |                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;</p>                                                                            |                                                                                                                                                            |
| <p>целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира.</p>                                                        |                                                                                                                                                            |
| <p><b>Предметные:</b></p>                                                                                                                                                                                                                 | <p>Устный опрос.</p>                                                                                                                                       |
| <p>сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;</p>                                             | <p>Проверочная аудиторная самостоятельная работа.<br/>Тестирование письменное.<br/>Математический диктант.<br/>Защита отчетов по практическим работам.</p> |
| <p>сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> | <p>Внеаудиторная самостоятельная работа.<br/>Домашняя контрольная работа.<br/>Защита отчетов по индивидуальному проектированию.<br/>Экзамен.</p>           |
| <p>владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>                                                                                               |                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p>                                                        |  |
| <p>сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p>                                                                                                               |  |
| <p>владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> |  |
| <p>сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в</p>                                                                                                                                                                                                                     |  |

|                                                                                                                                                                                                                        |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> |  |
| <p>владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p>                                                                                                                                |  |