

## **Рабочая программа учебного предмета**

### **ОУП.04 У Математика**

#### **По профессии**

23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»

Трудоемкость - 336 часов

Из них аудиторной нагрузки 320 часов

в т.ч

Уроков - 177

Практических занятий –143

Консультации – 10

Экзамен - 6

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Углубленный уровень

Составитель программы: Кириченко А.Д.

п. Локня, 2022 год

## **Оглавление**

<b>1. Пояснительная записка.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «ОУП.04 У Математика».....</b>	<b>4</b>
<b>3. Содержание учебного предмета «ОУП.04 У Математика».....</b>	<b>9</b>
<b>4. Тематический план учебного предмета «ОУП.04 У Математика».....</b>	<b>37</b>
<b>5. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного предмета «ОУП.04 У Математика».....</b>	<b>58</b>
<b>6. Контроль и оценка освоения учебного предмета.....</b>	<b>60</b>

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «**ОУП.04 У Математика**» разработана на основании требований ФГОС СОО для реализации образовательной программы 23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»

Учебный предмет «**ОУП.04 У Математика**» входит в общеобразовательный цикл, подцикл: общие учебные предметы и читается на первом и втором курсе обучения.

Организация разработчик: ГБПОУ ПО «Локнянский сельскохозяйственный техникум»

Разработчик: Кириченко А.Д., преподаватель математики общеобразовательного цикла, соответствие квалификации.

## 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «ОУП.04 У Математика».

В результате изучения учебного предмета ОУП.04 У Математика студент должен сформировать следующие результаты

### **Предметные:**

**П 1)** сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

**П 2)** сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

**П 3)** владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

**П 4)** 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;

**П 5)** сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

**П 6)** владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

**П 7)** сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

**П 9)** сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

**П 10)** сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

**П 11)** сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

**П 12)** сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

**П 13)** владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

### Личностные:

код	Формулировка из ФГОС СОО	Уточненный личностный результат для предмета «ОУП.04 У Математика»
ЛР1	российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);	сформированность чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественных физико-математических наук; представления о целостной картине мира физико-математических наук
ЛР4	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, осознание значимость науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира познавательный интерес к математике
ЛР5	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;	готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
ЛР6	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;	готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения
ЛР7	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности	навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в образовательной деятельности (групповая деятельность)
ЛР9	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию; осознание важности получения знаний

	общественной деятельности;	
<b>ЛР10</b>	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;	эстетическое восприятие объектов природы и творений человека содержащих математическую составляющую
<b>ЛР15</b>	ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.	Готовность на практической деятельности рассчитывать семейный бюджет, на основе семейных ценностей и потребностей.

## Метапредметные

Код	Формулировка из ФГОС СОО	Адаптированные к математике метапредметные результаты	Универсальные учебные действия (УУД)
<b>М1</b>	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 самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;	<i>Познавательные:</i> проводить по самостоятельно составленному плану решение, несложные задания, небольшое исследование по установлению особенностей объектов изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой; оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; <i>Регулятивные:</i> оценивать соответствие результата цели и условиям;
<b>М2</b>	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты (групповые занятия)	<i>Познавательные:</i> использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; эффективно запоминать и систематизировать информацию <i>Коммуникативные:</i> понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения; в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; публично представлять результаты выполненного задания или исследования;
<b>М3</b>	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;	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	<i>Познавательные:</i> выявлять и характеризовать математические темы в предложенных заданиях; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; проводить по самостоятельно составленному плану небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения; оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (раскрытия определенной темы); самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; эффективно запоминать и систематизировать информацию;
<b>М4</b>	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение	<i>Познавательные:</i> выявлять и характеризовать математические темы заданных; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; проводить по самостоятельно

Код	Формулировка из ФГОС СОО	Адаптированные к математике метапредметные результаты	Универсальные учебные действия (УУД)
	источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	составленному плану решения поставленных задач, доказательства и исследования оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного исследования, доказательства, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; эффективно запоминать и систематизировать информацию
<b>M5</b>	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;	<i>Познавательные:</i> выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; <i>Коммуникативные:</i> умение высказывать свою точку зрения, работать в составе творческих групп, выступать перед аудиторией, используя мультимедийное оборудование или другие средства демонстрации
<b>M8</b>	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;	<i>Коммуникативные:</i> понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения; в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения; публично представлять результаты выполненного решения, доказательства, исследования; самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов;
<b>M9</b>	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 их достижения.	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 их достижения	<i>Регулятивные:</i> выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; осуществлять рефлексии и коррекцию результатов своей деятельности; умение анализировать результаты своей работы на уроке; оценивать соответствие результата цели и условиям;



### **3. Содержание учебного предмета «ОУП.04 У Математика»**

#### **ВВЕДЕНИЕ – 6 часов**

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИКИ. Комбинированный урок. Повторение истории развития математики. Вклад отечественных ученых в развитии математики.

ПОВТОРЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ. Комбинированный урок: Повторение изученных методов решения уравнений за курс средней школы

ПОВТОРЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ НЕРАВЕНСТВ. Комбинированный урок: Повторение изученных методов решения неравенств за курс средней школы. Проверочная работа по итогам введения.

#### **Глава 1 АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД В МАТЕМАТИКЕ – 9 часов**

Тема 1.1. АКСИОМЫ И «НАЧАЛА» ЕВКЛИДА Урок смешанного типа: Повторение изученных аксиом. Что такое аксиоматический метод, примеры аксиоматических методов. Возникновение геометрии. «Начала» Евклида, основные геометрические понятия, аксиомы, пятый постулат. Задачи и упражнения. Тесты. Вопросы.

Тема 1.2. СИСТЕМА АКСИОМ ГИЛЬБЕРТА Урок лекция: Аксиомы связи. Система аксиом Гильберта. Аксиомы порядка. Аксиомы конгруэнтности. Аксиома параллельности. Аксиомы Архимеда и Кантора. Непротиворечивость. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 1.3. АКСИОМЫ ПЕАНО ДЛЯ НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ Урок смешанного типа: Система аксиом Пеано. Сложение натуральных чисел. Умножение натуральных чисел. Ассоциативность сложения. Коммутативность сложения. Об основных свойствах других операций над натуральными числами. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 1.4 ЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ Парадокс кучи. Парадокс брадобрея. Парадокс лжеца. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 1 **Комбинированный урок:** «АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД В МАТЕМАТИКЕ» решение заданий по изученным темам главы 1.

Контрольная работа №1 **Урок контрольная:** По теме аксиоматический метод в математике

## **Глава 2 НАЧАЛА СТЕРИОМЕТРИИ – 13 часов**

Тема 2.1 ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ФИГУРЫ **Комбинированный урок:** О геометрических фигурах. О чертежах. Примеры фигур в пространстве. Параллельность прямых в пространстве. Коническое сечение. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие №2 **Комбинированный урок:** «ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ФИГУРЫ» самостоятельное выполнение заданий.

Тема 2.2 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СТЕРИОМЕТРИИ **Урок смешанного типа:** Что такое стереометрия. Об аксиомах. Основные понятия стереометрии. Аксиома плоскости. Аксиома связи. Пересечение плоскостей. Пространство. Равенство фигур в пространстве. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие №3 **Комбинированный урок:** «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СТЕРИОМЕТРИИ» самостоятельное выполнение заданий.

Тема 2.3 ЗНАКОМСТВО С ПИРАМИДАМИ **Урок смешанного типа:** Треугольная пирамида. Внутренние точки пирамиды. Ещё один пример построения сечения. Четырёхугольная пирамида. Сечения четырёхугольной пирамиды. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 4 **Комбинированный урок:** «ЗНАКОМСТВО С ПИРАМИДАМИ» самостоятельное выполнение заданий.

Контрольная работа № 2 **Урок контрольная:** По теме начала стереометрии

## **Глава 3 ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА – 13 часов**

Тема 3.1 РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА И ИХ СВОЙСТВА **Комбинированный урок:** Дроби и рациональные числа. Действия над рациональными числами. Свойства арифметических операций. Сравнение рациональных чисел. Модуль или абсолютная

величина числа. Доказательство неравенства для модуля суммы. Аксиома Архимеда для рациональных чисел. Неравенство Бернулли. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 3.2. СПОСОБЫ ЗАПИСИ РАЦИОНАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ. **Комбинированный урок:** Запись рациональных чисел. Деление углом. Деление «уголком» и десятичные приближения рационального числа. Десятичное представление рационального числа. Запись бесконечной периодической дроби в виде обыкновенной дроби. Цепная дробь. Запись рационального числа в виде цепной дроби. Цепная дробь и алгоритм Евклида. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 3.3 ОТНОШЕНИЕ ОТРЕЗКОВ. **Комбинированный урок:** Соизмеримость и общая мера отрезков. Алгоритм Евклида нахождения общей меры отрезков. Соизмеримые отрезки и рациональные числа. Существование несоизмеримых отрезков. Несоизмеримость диагонали квадрата с его стороной. Сопоставление точке числовой прямой десятичной дроби. Сопоставление десятичной дроби точки числовой прямой. Десятичная дробь, сопоставленная точке прямой, не может иметь период, состоящий из одних девяток. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 3.4 ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ И ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА.  
**Комбинированный урок:** Определение неотрицательного действительного числа. Определение отрицательного действительного числа. Иррациональные числа. Иррациональность числа. Пример непериодической десятичной дроби. Представление действительных чисел в двоичной системе счисления. Иррациональные числа и бесконечные цепные дроби. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 3.5 СВОЙСТВА ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ. **Урок смешанного типа:** Десятичные приближения положительного числа. Десятичные приближения отрицательного числа. Монотонность десятичных приближений. Порядок на множестве Действительных чисел. Сравнение чисел с помощью десятичных приближений. Правило сравнения положительных чисел по их десятичной записи. Свойства арифметических операций. Число заключено между десятичными приближениями снизу и сверху. Определение суммы действительных чисел. Приближенные значения результатов арифметических операций. Запись бесконечной периодической дроби в виде обыкновенной дроби. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 5 **Комбинированный урок:** «ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА» самостоятельное выполнение заданий по темам главы 3.

Контрольная работа №3 **Урок контрольная:** По теме действительные числа.

#### **Глава 4 ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ – 21 час**

Тема 4.1 ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ. **Урок смешанного типа:** Две пересекающиеся прямые в пространстве. Параллельные прямые в пространстве Свойство параллельности прямых. Доказательство основного признака параллельности прямых. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 6 **Комбинированный урок:** «ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ» самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 4.2 ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ. **Урок смешанного типа:** Три случая расположения прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойство параллельной прямой и плоскости. Сечение многогранников плоскостями, параллельными заданным прямым. Пример построения сечения пирамиды плоскостью, параллельной заданным прямым. Плоскость проходящая через одну из скрещивающихся прямых параллельно другой прямой. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 7 **Комбинированный урок:** «ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ» самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 4.3 ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ. **Урок смешанного типа:** Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Сколько плоскостей можно провести через точку параллельно заданной плоскости? Признаки параллельности плоскостей. Пересечение двух параллельных плоскостей третьей плоскостью. Сечения многогранников, Параллельные заданным плоскостям. Прямая и две параллельные плоскости Отрезки параллельных прямых, заключенные между параллельными плоскостями. О некотором множестве точек в пространстве. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 8 **Комбинированный урок:** «ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ» самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 4.4 ПРИЗМА И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД. **Урок смешанного типа:** Треугольная призма. N-угольная призма. Параллелепипед. Диагонали параллелепипеда. Противоположные вершины и ребра параллелепипеда. Центральная симметрия в пространстве. Построение сечений призмы. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 9 **Комбинированный урок:** «ПРИЗМА И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД.» самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 4.5 ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. **Урок смешанного типа:** Параллельная проекция. Параллельное проектирование прямой. Доказательство свойства параллельного проектирования прямой. Сохранение отношения отрезков прямой ее параллельном проектировании. Параллельное проектирование отрезка. Проекция двух параллельных прямых. Сохранение отношения параллельных отрезков при параллельном проектировании. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 10 **Комбинированный урок:** «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №4 **Урок контрольная:** По теме Параллельность прямых и плоскостей

## **Глава 5 ПРЕДЕЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ -9 часов**

Тема 5.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ, СХОДЯЩИЕСЯ К НУЛЮ. **Урок смешанного типа:** Числовые последовательности. Определение последовательности. Примеры числовых последовательностей, сходящихся к нулю. Определение сходимости последовательности к нулю. Другие определения сходимости последовательности к нулю. Геометрическое представление сходимости последовательности к нулю. Бесконечно малая последовательность. Последовательности, не являющиеся бесконечно малыми. Эквивалентность определений сходимости к нулю. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 5.2 СВОЙСТВО БЕСКОНЕЧНО МАЛЫХ. **Урок смешанного типа:** Сумма двух бесконечно малых последовательностей. Сумма двух бесконечно малых

последовательностей бесконечно мала. Произведение бесконечно малой и ограниченной последовательностей. Произведение бесконечно малой и ограниченной последовательностей – бесконечно малая последовательность. Произведение бесконечно малых последовательностей. Доказательство ограниченности бесконечно малой последовательности. Теорема о пределе промежуточной последовательности. Доказательство теоремы о пределе промежуточной последовательности. Деление бесконечно малой на некоторую последовательность. Применение теоремы о пределе промежуточной последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 5.3 ПЕРЕДЕЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ. **Урок смешанного типа:** Сходящиеся последовательности Определение предела последовательности и его геометрический смысл. Сумма сходящихся последовательностей. Произведение сходящихся последовательностей. Частное сходящихся последовательностей. Предел промежуточной последовательности. Ограниченность сходящейся последовательности. Монотонные ограниченные последовательности. Примеры сходящихся последовательностей. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 5.4 ПОНЯТИЕ О ЧИСЛОВОМ РЯДЕ. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ РЯД. **Урок смешанного типа:** Числовой ряд. Сходимость, расходимость рядов. Знак суммирования. Суммирование ряда специального вида. Геометрический ряд. Убывающая геометрическая прогрессия. Пример геометрического ряда. Расходимость геометрического ряда. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Контрольная работа № 5 **Урок контрольная:** По теме предел последовательности

## Глава 6 ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ 11 часов

Тема 6.1 ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ.  
**Комбинированный урок:** Вертикальное положение. Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Следствия из перпендикулярности прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Построение плоскости, перпендикулярной к прямой. Единственность плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярную данной прямой. Три попарно перпендикулярные прямые в пространстве. Построение прямой, перпендикулярной к плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до

плоскости. Высота пирамиды. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

#### Тема 6.2 СВОЙСТВА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ.

**Урок смешанного типа:** Пример построения перпендикуляра к прямой в пространстве. Перпендикулярность прямой к параллельным плоскостям. Параллельность плоскостей, перпендикулярных к одной прямой. Перпендикулярность прямых, которые параллельны двум перпендикулярным прямым. Перпендикулярность параллельных прямых к одной плоскости. Построение перпендикуляра к плоскости. Единственность прямой, проходящей через заданную точку и перпендикулярной заданной плоскости. Параллельность прямых, перпендикулярных одной плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Высота призмы. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

#### Тема 6.3 ТЕОРЕМА О ТРЁХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ. **Урок смешанного типа:**

Перпендикулярное проектирование. Свойства перпендикулярного проектирования. Теорема о трех перпендикулярах (две части). построение перпендикуляра к плоскости. Перпендикулярность скрещивающихся прямых. Обобщение признака перпендикулярности прямой и плоскости. Новое доказательство теоремы о трех перпендикулярах. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

#### Тема 6.4 ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ. **Урок лекция:**

Перпендикулярность плоскостей. Взаимная перпендикулярность плоскостей. Построение перпендикуляра к плоскости. Пересечение двух плоскостей, перпендикулярных к третьей плоскости. Построение перпендикуляра к плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

#### Практическое занятие № 11 **Комбинированный урок:**

«ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ» выполнение заданий для изученной главы самостоятельно. Работа в группах.

Контрольная работа №6. **Урок контрольная:** По теме перпендикулярность в пространстве.

#### **Глава 7 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ – 9 часов**

Тема 7.1 СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ. **Комбинированный урок:** Свойства степеней с натуральным показателем. Доказательства свойств степени с натуральным показателем. Свойства степени с целым показателем. Доказательства свойств степени с целыми показателями. Степенные функции с натуральным показателем. Степенные функции с целым показателем. Непрерывность функций. Критерий непрерывности.. Выпуклость. Арифметический корень. Функция  $y = \sqrt[n]{x}$  при нечетном значении  $n$ . Степень с рациональным показателем. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 12 **Комбинированный урок:** «СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ» самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 7.2 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ. **Урок лекция:** Пример степени с действительным показателем. Степень числа 2 с действительным показателем.

Непрерывность функции  $y = 2^x$ . Степень числа  $\frac{1}{3}$  с действительным показателем. Степень числа 1. Свойства степеней. Показательная функция. Уравнение вида  $a^x = b$ . Решение простейших показательных неравенств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 7.3 ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ. **Урок лекция:** Логарифмы. Примеры логарифмов. Логарифмическая функция. Монотонность логарифмической функции. Основные логарифмические тождества. Сумма логарифмов. Разность логарифмов. Логарифм степени Условия применимости логарифмических формул. Формула перехода от одного основания к другому. Десятичные логарифмы. Примеры логарифмических уравнений и неравенств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 13 **Комбинированный урок:** «ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ» самостоятельное решение заданий по теме функций.

Контрольная работа №7 **Урок контрольная:** По теме Показательные и логарифмические функции.

**Глава 8 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА**  
– 19 часов



Тема 8.1 ПЛОЩАДЬ КРУГА И ДЛИНА ОКРУЖНОСТИ. **Комбинированный урок:** Площадь единичного круга и число  $\pi$ . Площадь круга радиуса  $R$ . Площадь частей круга. Площадь сектора с углом  $\alpha$ . Площадь сектора для радиального значения  $\alpha$ . Площадь сектора для иррационального значения  $\alpha$ . Длина окружности. Длина дуги с угловой мерой угла  $\alpha$ . Случай рационального значения  $\alpha$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 8.2 РАДИАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ. **Комбинированный урок:** Понятие радиальной меры. Соответствие градусной и радианной мер. Перевод радиальной меры в градусную. Перевод градусной меры в радиальную. Площадь сектора при измерении угла в радианах. Длина дуги при измерении угла в радианах. Радиальная мера направленного угла. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 8.3 СИНОСУС, КОСИНОСУС, ТАНГЕНС И КАТАНГЕНС ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА. **Комбинированный урок:** Синус числа. Синусоида. Косинус радиальной меры угла и его график. Тангенс и его график. Котангенс и его график. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 8.4 ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ. **Урок смешанного типа:** Некоторые формулы для тригонометрических функций. Формулы сложения для тригонометрических функций. Формулы приведения. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 14 **Комбинированный урок:** «ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 8.5 ФОРМУЛЫ ДВОЙНОГО И ПОЛОВИННОГО АРГУМЕНТА. **Урок смешанного типа:** Формулы двойного аргумента. Формулы половинного аргумента. Формулы для  $tg \frac{x}{2}$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 15 **Комбинированный урок:** «ФОРМУЛЫ ДВОЙНОГО И ПОЛОВИННОГО АРГУМЕНТА» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 8.6 ФОРМУЛЫ ПРОИЗВЕДЕНИЯ И СУММ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ. **Урок смешанного типа:** Преобразование произведения  $\sin x \cdot \cos x$ . Преобразование произведения  $\sin x \cdot \sin x$  и  $\cos x \cdot \cos x$ . Формулы для преобразования сумм

в произведения. Формулы преобразования. Формулы преобразования для суммы тангенса.

Вычисление суммы  $\frac{1}{2} + \cos x + \cos 2x + \dots + \cos nx$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Практическое занятие № 16 **Комбинированный урок:** «ФОРМУЛЫ ПРОИЗВЕДЕНИЯ И СУММ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №8 **Урок контрольная:** По теме тригонометрические функции числового аргумента

## **Глава 9 СЕЧЕНИЯ -13 часов**

Тема 9.1 ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПО ТРЕМ ТОЧКАМ. **Урок смешанного типа:** Задачи, возникающие при построении сечений. Пересечение прямых. Скрещивающиеся прямые. Построение прямой, пересекающей две заданные прямые. Пересечение плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Построение сечения, проходящего через три точки. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 17 **Комбинированный урок:** «ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПО ТРЕМ ТОЧКАМ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 9.2.ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫМ И ПЛОСКОСТЯМ. **Урок смешанного типа:** Построение прямой, параллельной заданной прямой. Построение сечения, параллельного прямой. Построение сечения, параллельного плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 18 **Комбинированный урок:** «ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫМ И ПЛОСКОСТЯМ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 9.3.ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЧЕНИЙ. **Урок смешанного типа:** Применение сечений на практике. Линии уровня. Применение вспомогательных сечений. Пересечение двух цилиндров. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 19 **Комбинированный урок:** «ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЧЕНИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №9 **Урок контрольная:** По теме сечения

## **Глава10 КАСАТЕЛЬНАЯ – 7 часов**

Тема 10.1 ПОНЯТИЕ КРИВОЙ. **Урок лекция:** Наглядное представление о непрерывной прямой. Промежутки на числовой прямой. Непрерывность монотонных функций. Кривые на плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 10.2 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КАСАТЕЛЬНОЙ. **Комбинированный урок:** Наглядное представление о касательной. Свойства касательной к окружности. Отличие секущей от касательной. Определение касательной к кривой. Единственность касательной. Линия, не имеющая касательной в некоторой точке. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 10.3 УРАВНЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ. **Урок лекция:** Уравнение прямой. Составление уравнение прямой. Связь между угловыми коэффициентами нескольких прямых. Угловой коэффициент касательной как предел угловых коэффициентов секущих. Необходимое условие существования касательной. Достаточное условие существования касательной. Пример нахождения касательной. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 20 **Комбинированный урок:** «КАСАТЕЛЬНАЯ» самостоятельное выполнение заданий по главе.

Контрольная работа №10 **Урок контрольная:** По теме касательная

## **Глава 11 СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТИ – 7 часов**

Тема 11.1 ВЕРОЯТНОСТИ СОБЫТИЙ И МЕРЫ МНОЖЕСТВ. **Урок лекция:** Случайный выбор элемента из конечного множества. Случайный выбор точки из множества на плоскости или в пространстве. Случайный выбор точки на отрезке или на окружности. Мера и вероятность. Новый пример меры множеств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 11.2 ОПЕРАЦИИ НАД СОБЫТИЯМИ. **Урок лекция:** Операции над множествами. Пересечение событий. Объединение событий. Произведение и сумма событий. Несовместимые события. Дополнение к событию. Невозможное событие. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 11.3 ЗАКОН СЛОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. **Урок лекция:** Три свойства вероятностей. Попарная несовместимость событий. Закон сложения вероятностей. Вероятность дополнения к событию. О мерах и вероятностях. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 21 **Комбинированный урок:** «СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТИ» самостоятельное выполнение заданий по главе.

Контрольная работа №11 **Урок контрольная:** По теме события и вероятность

## Глава 12 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ – 17 часов

Тема 12.1 ПРОСТЕЙШИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ.

**Комбинированный урок:** Решение уравнения  $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Решение уравнения  $\sin x = \frac{-\sqrt{2}}{2}$ .

Решение уравнения  $\sin x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ . Решение уравнения  $\cos x = \frac{-1}{\sqrt{3}}$ . Контрольные вопросы и задания.

Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 22 **Комбинированный урок:** «ПРОСТЕЙШИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 12.2 КОРНИ ПРОСТЕЙШИХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ.

**Урок смешанного типа:** Вид решения уравнений  $\cos x = a$ . Арккосинус. Общее решение уравнения  $\cos x = a$ . Уравнение  $\cos t = 0$ . Арксинус. Общее уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\sin t = 0$ . Другая форма записи решений уравнения  $\sin x = a$ . Арктангенс. Общее решение уравнения  $\tan x = a$ . Решение уравнения  $\tan x = a$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 12.3 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ СВОДИТСЯ К ПРОСТЕЙШИМ. **Урок смешанного типа:** Тригонометрические уравнения и их решения. Решение способом приведения к одному аргументу. Решение способом приведения к

одной функции. Способ преобразования сумм и произведения синусов и косинусов. Решение способом подстановки. Решение уравнения с применением для тангенса суммы или разности углов. Универсальная подстановка  $tg \frac{x}{2} = t$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 23 **Комбинированный урок:**  
«ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ СВОДИТСЯ К ПРОСТЕЙШИМ»  
Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 12.4 ОБРАТНАЯ ФУНКЦИЯ. **Урок смешанного типа:** Условие обратимости функции. Обратная функция и ее график. Функция обратная  $y = 2x$ . Функции  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 12.5 ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ. **Урок лекция:** Функции  $y = \sin x$  и  $y = \arcsin x$ . Функции  $y = \cos x$  и  $y = \arccos x$ . Функции  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{arctg} x$ . Функции  $y = \operatorname{ctg} x$  и  $y = \operatorname{arccot} x$ . Круговые функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 12.6 СВОЙСТВА КРУГОВЫХ ФУНКЦИЙ. **Урок смешанного типа:** Простейшие свойства круговых функций. Значения  $\cos(\arcsin x)$ . Значения  $\operatorname{ctg}(\operatorname{arctg} x)$ . Равенство  $\arcsin x + \arccos x$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 24 **Комбинированный урок:** «ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ, СВОЙСТВА КРУГОВЫХ ФУНКЦИЙ»  
Самостоятельное решение заданий по темам.

Контрольная работа №12 **Урок контрольная:** По теме тригонометрические уравнения

### **Глава 13 УГЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ – 11 часов**

Тема 13.1 УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМЫМИ В ПРОСТРАНСТВЕ. **Урок лекция:** Угол между пересекающимися прямыми. Угол между прямыми в пространстве. Примеры нахождения углов. Корректность определения угла между прямыми. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 13.2 ДВУГОРАННЫЕ УГЛЫ. **Урок лекция:** Двугранный угол. Линейный угол. Построение линейного угла. Вычисление величины двугранного угла по перпендикулярам к граням. Смежные и вертикальные двугранные углы. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Эквивалентность двух определений перпендикулярности плоскостей. Взаимное расположение прямых в перпендикулярных плоскостях. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 25 **Комбинированный урок:** «ДВУГОРАННЫЕ УГЛЫ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 13.3 УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТЬЮ. **Урок смешанного типа:** Угол между прямой и плоскостью в особых случаях. Угол между наклонной и плоскостью. Пример вычисления угла между прямой и плоскостью. Свойства угла между прямой и плоскостью. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 13.4 ТРЁХГРАННЫЕ УГЛЫ. **Урок лекция:** Трёхгранный угол. Пересечение трех полупространств. Вычисление элементов трехгранного угла. Теорема косинусов для трехгранного угла. Доказательство первой теоремы для трехгранного угла. Вторая теорема косинусов для трехгранного угла. Свойство плоских углов трехгранного угла. Теорема синусов для трехгранных углов. Многогранный угол. Измерение многогранных углов. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 13.5 ПЛОЩАДЬ ОГТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ. **Урок лекция:** Площадь проекции многоугольника. Доказательство формулы для площади проекции треугольника. Площадь проекции круга. Вычисление площади многоугольника по площади его проекции. О вычислении площади треугольника через площадь проекции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 26 **Комбинированный урок:** «ПЛОЩАДЬ ОГТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №13 **Урок контрольная:** По теме углы в пространстве.

## **Глава 14 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА - 13**

Тема 14.1 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ. **Урок смешанного типа:** Решение уравнений вида  $a^x = b$ . Решение уравнений вида  $\log_a x = b$ .

Замена переменной. Приведение логарифмических и показательных уравнений к алгебраическим уравнениям. Об изменении области определения при выполнении преобразований. Решение уравнений приведением к равенству логарифмов с одним основанием. Решение уравнений способом логарифмирования. Примеры решения уравнений логарифмированием. Пример доказательства равносильности преобразований. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 27 **Комбинированный урок:** «ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 14.2 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА. **Урок смешанного типа:** Показательные неравенства, сводящиеся к простейшим.

Логарифмические неравенства, сводящиеся к простейшим. Замена переменных. Решение неравенств приведением к неравенству логарифмами с одним основанием. Сокращенный способ решения неравенства вида  $\log_{h(x)} f(x) > \log_{h(x)} g(x)$ . Решение неравенств приведением к неравенству степеней с одним основанием. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 28 **Комбинированный урок:** «ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 14.3 СМЕШАННЫЕ ЗАДАЧИ. **Урок смешанного типа:** Пример уравнения, содержащего логарифмы и тригонометрические функции. Пример неравенства, содержащего логарифмы и тригонометрические функции. Пример неравенства, содержащего логарифмы и радикалы. Пример уравнения сложной структуры. Пример уравнения с параметром. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 29 **Комбинированный урок:** «СМЕШАННЫЕ ЗАДАЧИ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №14 **Урок контрольная:** По теме показательные и логарифмические уравнения и неравенства

## **Глава 15 КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА – 7 часов**

Тема 15.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ И АРИФМЕТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НАД НИМИ. **Урок смешанного типа:** Множество комплексных чисел.

Сумма комплексных чисел. Произведение комплексных чисел. Число 0.  
Противоположное число. Разность комплексных чисел. Деление во множестве  $\mathbb{C}$ .  
Комплексно-сопряженные числа. Свойство операций на множестве  $\mathbb{C}$ . О доказательстве  
свойств арифметических операций на множестве  $\mathbb{C}$ . Контрольные вопросы и задания.  
Задачи и упражнения. Тесты

Тема 15.2 КВАДРАТНЫЕ КОРНИ ИЗ КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА. **Урок лекция:**  
Определение квадратного корня. Примеры на вычисление квадратных корней.  
Квадратные уравнения с комплексными коэффициентами. Формула корней квадратного  
уравнения. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 15.3 ИЗОБРАЖЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ ТОЧКАМИ  
КООРДИНАТНОЙ ПЛОСКОСТИ. **Урок смешанного типа:** Изображение комплексных  
чисел на плоскости. Комплексная плоскость. Геометрическое представление суммы  
комплексных чисел. Изображение комплексно-сопряженных чисел. Контрольные вопросы  
и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 30 **Комбинированный урок:** «КОМПЛЕКСНЫЕ  
ЧИСЛА» Самостоятельное решение заданий по главе.

Контрольная работа №15 **Урок контрольная:** По теме комплексные числа

## **Глава 16 ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ -13 часов**

Тема 16.1 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ. **Урок лекция:** Область определения функции.  
Пример области определения функции. Окрестности числа. Предельные точки числового  
множества. Предел функции в предельной точке. Определение предела функции в  
предельной точке на языке « $\varepsilon$ - $\delta$ ». Графическая иллюстрация понятия предела функции.  
Свойства пределов функций. Доказательство утверждения о пределе отношения двух  
функций. Предел промежуточной функции. Переход к пределу в неравенстве. Свойство  
равенства пределов. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 16.2 НЕПРЕРЫВНОСТЬ. **Урок лекция:** Пример разрыва функции.  
Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве. Связь предела и  
непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в изолированной точке.  
Арифметические свойства непрерывных функций в точке и на множестве. Непрерывность



сложной функции. Доказательство теоремы о непрерывности сложной функции.

Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 31 **Комбинированный урок:** «ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ, НЕПРЕРЫВНОСТЬ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 16.3 НЕПРЕРЫВНОСТЬ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ. **Урок лекция:** Непрерывность многочленов. Непрерывность дробно-рациональных функций. Неравенства, связывающие значения тригонометрических функций со значением аргумента. Непрерывность тригонометрических функций. Замечательные тригонометрический предел. Обобщение замечательного тригонометрического предела. Непрерывность показательной функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 32 **Комбинированный урок:** «НЕПРЕРЫВНОСТЬ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 16.4 НЕПРЕРЫВНОСТЬ ОБРАТНОЙ ФУНКЦИИ. **Урок лекция:** Существование обратной функции. О множестве значений непрерывной функции. Непрерывность монотонной функции. Непрерывность функции  $y = \sqrt[n]{x}$ . Непрерывность логарифмической функции. Непрерывность функции  $y = \arcsin x$ . Непрерывность комбинаций элементарных функций. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 16.5 НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ МОНОТОННОСТИ И НЕПРЕРЫВНОСТИ. **Урок смешанного типа:** Доказательство единственности корня с помощью монотонности. Знакопостоянство непрерывной функции. Обобщение метода интервалов в решении неравенств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 33 **Комбинированный урок:** «ПРИМЕНЕНИЯ МОНОТОННОСТИ И НЕПРЕРЫВНОСТИ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №16 **Урок контрольная:** По теме предел и непрерывность

**Глава 17 СФЕРА И ШАР – 12 часов**

Тема 17.1 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СФЕРЫ И ШАРА. **Урок лекция:** Сфера и шар. Общие точки сферы и плоскости. Касание сферы и плоскости. Общие точки шара и плоскости. Касание сфер. Внутренние точки шара и их свойства. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 34 **Комбинированный урок:** «ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СФЕРЫ И ШАРА» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 17.2 ОПИСАННЫЕ СФЕРЫ. **Урок лекция:** Сферы, описание около многогранника. Сферы, описанные около пирамиды. Нахождение центра описанной сферы. Нахождение центра описанной сферы с помощью серединных перпендикуляров. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 17.3 СФЕРЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПЛОСКОСТЕЙ. **Урок смешанного типа:** Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, вписанная в пирамиду. Центр сферы, касающейся граней двугранного угла. Решение задач о касательных сферах с помощью биссекторов. Другой пример биссекторов. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 35 **Комбинированный урок:** «СФЕРЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПЛОСКОСТЕЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 17.4 СФЕРЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫХ. **Комбинированный урок:** Сфера, касающаяся прямой. Свойство радиуса, проведенного в точку касания сферы и прямой. Центр сферы, касающейся сторон плоского угла. Свойство отрезков касательных. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 36 **Комбинированный урок:** «СФЕРЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫХ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №17 **Урок контрольная:** По теме сфера и шар

## **Глава 18 ПРОИЗВОДНАЯ – 11 часов**

Тема 18.1 ПРОИЗВОДНОЕ ЧИСЛО, ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ И ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ. **Урок лекция:** Касательная к графику непрерывной функции. Угловой коэффициент к графику непрерывной функции. Средняя скорость и мгновенная

скорость. Производное число функции в точке. Об отсутствии производного числа. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 18.2 ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ. **Урок лекция:** Производная функции. Производные элементарных функций. Производная суммы функций. Производная произведения функции на число. Непрерывность функции в точке при наличии в той же точке производной этой функции. Производные произведения и частного двух функций. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 37 **Комбинированный урок:** «ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ» Самостоятельное решение заданий по теме. Работа обучающихся в группах.

Тема 18.3 ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ. **Урок лекция:** Формула производной сложной функции. Частный случай формулы производной сложной функции. Другая запись для формулы для сложной функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 38 **Комбинированный урок:** «ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №18 **Урок контрольная:** По теме производная

## **Глава 19 КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ – 10 часов**

Тема 19.1 ИЗОБРАЖЕНИЕ ФИГУР С ПОМОЩЬЮ ПРОЕКЦИЙ. **Урок лекция:** Проекция на две взаимно перпендикулярные плоскости. Однозначность определения точки по ее проекциям. Горизонтальная и вертикальная плоскости проекций, ось проекций. Проекция отрезка на эллипсе. Определение по эллипсу пересечения отрезков. Достираивание проекции точки по проекциям других точек. Проекция многоугольников, расположенных в плоскости, перпендикулярной оси проекции. Монж и начертательная геометрия. Проекция на три взаимно перпендикулярные плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 39 **Комбинированный урок:** «ИЗОБРАЖЕНИЕ ФИГУР С ПОМОЩЬЮ ПРОЕКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 19.2 **КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ. Урок лекция:** Оси координат в пространстве. Определение координат точки. Определение координат точки, расположенной в одной из координатных плоскостей. Определение координат точки, расположенной вне координатных плоскостей. Расстояние между точками в пространстве. Доказательство формулы расстояния. Координаты серединного заданного отрезка. Доказательство формулы координат серединного отрезка. Параллельный перенос в пространстве. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 19.3 **СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ВЕКТОРОВ. Урок лекция:** Координаты точки и вектора. Равенство векторов и его свойства. Координаты вектора. Сумма векторов и правило параллелограмма. Сложение векторов по правилу треугольника. Разность векторов. Свойства сложения и вычитания векторов. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 19.4 **РАЗЛОЖЕНИЕ ВЕКТОРОВ ПО СОСТАВЛЯЮЩИМ. Урок лекция:** Умножение вектора на действительное число. Доказательство геометрических свойств умножения вектора на число. Свойства умножения вектора на действительное число. Коллинеарные векторы. Сонаправленные векторы. Параметрическое задание прямой. Компланарные векторы. Линейная комбинация векторов. Единственность разложения вектора по трем некопланарным векторам. Косоугольные системы координат. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 40 **Комбинированный урок:** «ДЕЙСТВИЯ НАД ВЕКТОРАМИ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 19.5 **СВОБОДНЫЕ ВЕКТОРЫ. Урок смешанного типа:** Свободные векторы. Длина и направление свободного вектора. Сумма свободных векторов. Разность свободных векторов. Умножение свободного вектора на число. Коллинеарность свободных векторов. Компланарность свободных векторов. Разложение свободного вектора по трем некопланарным. Трехмерность пространства. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Контрольная работа №19 **Урок контрольная:** По теме координаты и векторы в пространстве.

## **Глава 20 ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ – 13 часов**

Тема 20.1 ТЕОРЕМА ЛАГРАНЖА О СРЕДНЕМ. **Урок лекция:** Приближенные значения функций с помощью производной. Теорема Лагранжа. Оценка погрешности приближенной формулы. Условие монотонности функции. Обобщенное неравенство Бернулли. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 20.2 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ. **Урок лекция:** Графики функций и их построение. Области определения и непрерывности. Промежутки знакопостоянства и нули функции. Промежутки монотонности. Локальные минимумы и максимумы функции, точки экстремума. Пределы функции справа и слева. Вертикальные асимптоты. Функции стремящиеся к бесконечности. Пределы функций при  $x \rightarrow +\infty$  при  $x \rightarrow -\infty$ . Наклонные асимптоты. Определение асимптоты. Промежутки выпуклости. Сравнение графиков функций при стремлении аргумента к бесконечности. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 41 **Комбинированный урок:** «ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 20.3 ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ. **Урок лекция:** Этапы построения графика функции. Пример построения графика функции. Пример графика, имеющего асимптоты. Пример графика функции с двумя разными наклонными асимптотами. Построение графиков функций при наличии симметрии. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 42 **Комбинированный урок:** «ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме. Работа в группе.

Тема 20.4 НАИБОЛЬШИЕ И НАИМЕНЬШИЕ ЗНАЧЕНИЯ. **Урок лекция:** Наибольшее и наименьшее значения функции на множестве. Пример нахождения наибольшего значения функции. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции. Теорема Ферма. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке. Нахождение наименьшего времени. Нахождение наибольшего сечения. Признаки локального максимума и локального минимума. Строгие локальные максимумы и минимумы. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 43 **Комбинированный урок:** «НАИБОЛЬШИЕ И НАИМЕНЬШИЕ ЗНАЧЕНИЯ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №20 Урок контрольная: По теме Исследование функций

## **Глава 21 МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ – 19 часов**

Тема 21.1 СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ. Урок лекция: Скалярное произведение. Свойства скалярного произведения. Длина вектора. Угол между векторами. Геометрический смысл скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, связанных с различными точками. Перпендикулярность векторов. Применение векторов к решению геометрических задач. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.

Тема 21.2 УРАВНЕНИЕ ПЛОСКОСТИ. Урок смешанного типа: Нормаль к плоскости. Существование нормали. Задание плоскости с помощью уравнения. Уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициента при неизвестных в уравнении плоскостей. Составление уравнения плоскости. Векторный признак параллельности прямой и плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 44 Комбинированный урок: «СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ, УРАВНЕНИЕ ПЛОСКОСТИ» Самостоятельное решение заданий по темам.

Тема 21.3 УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМЫМИ В ПРОСТРАНСТВЕ. Урок смешанного типа: Косинус угла между векторами. Угол между прямыми. Применение формулы косинуса угла между прямыми. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 21.4 УГОЛ МЕЖДУ ПЛОСКОСТЯМИ. Урок смешанного типа: Угол между нормальными к плоскости. Угол между плоскостями. Векторный признак перпендикулярности плоскостей. Векторный признак параллельности плоскостей. Вычисление угла между плоскостями. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 21.5 УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТЬЮ. Урок лекция: Синус угла между прямой и плоскостью. Вычисление угла между прямой и плоскостью. Плоскость, образующая заданный угол с заданной прямой. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 45 **Комбинированный урок:** «УГОЛ МЕЖДУ...»  
Самостоятельное определение угловой меры между прямыми, между плоскостями и прямой и плоскость. Групповая работа обучающихся.

Тема 21.6 РАССТОЯНИЕ ОТ ТОЧКИ ДО ПЛОСКОСТИ. **Урок смешанного типа:**  
Формула расстояния от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 21.7 УРАВНЕНИЕ СФЕРЫ. **Урок лекция:** Уравнение сферы. Касание сферы с плоскостью. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 46 **Комбинированный урок:** «РАССТОЯНИЕ ОТ ТОЧКИ ДО ПЛОСКОСТИ, УРАВНЕНИЕ СФЕРЫ»  
Самостоятельное решение заданий по темам.

Контрольная работа №21 **Урок контрольная:** По теме метод координат в пространстве.

## **Глава 22 УРАВНЕНИЕ С НЕИЗВЕСТНОЙ ФУНКЦИЕЙ – 9 часов**

Тема 22.1 ПЕРВООБРАЗНАЯ. **Урок смешанного типа:** Понятие первообразной. Признак постоянства функции. Связь между первообразными непрерывной функции. Связь между первообразными разрывной функции. Таблица первообразных. Неопределенный интеграл. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 22.2 ПРАВИЛА НАХОЖДЕНИЯ ПЕРВООБРАЗНЫХ. **Урок смешанного типа:** Первообразная суммы функций. Первообразная функции  $kF(x)$ , где  $k$  – постоянное число. Линейная замена переменной. Правило замены переменной. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 47 **Комбинированный урок:** «НАХОЖДЕНИЯ ПЕРВООБРАЗНЫХ»  
Самостоятельное решение заданий по теме. Работа в группах.

Тема 22.3 ПРОСТЕЙШИЕ УРАВНЕНИЯ С НЕИЗВЕСТНОЙ ФУНКЦИЕЙ И ЕЁ ПРОИЗВОДНЫМИ. **Комбинированный урок:** Пример дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Движение точки по прямой. Задача о полете снаряда. Задача о выравнивании температур. Уравнение с разделенными переменными. Задача о полете парашютиста. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Контрольная работа №22 **Урок контрольная:** По теме уравнение с неизвестной функцией.

## **Глава 23 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ – 13 часов**

Тема 23.1 ГРАНИЦА И ВНУТРЕННОСТЬ МНОЖЕСТВА. **Урок лекция:** Внутренние, внешние и граничные точки шара. Окрестность точки внешние, внутренние и граничные точки множества. Внутренние, внешние и граничные точки на плоскости. Внутренние, внешние и граничные точки множеств на прямой. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 23.2 ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ТЕЛА И ЗАМКНУТЫЕ ПЛОСКИЕ ОБЛАСТИ. **Урок смешанного типа:** Тело и область. Пространственные тела. Непустота внутренней тел. Связная внутренность тел. Замкнутость тел. Свойство границы тела. Определение тела. Пересечение замкнутых фигур в пространстве. Поверхность тела. Замкнутые области на плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 23.3 ВЫПУКЛЫЕ ТЕЛА. **Урок смешанного типа:** Выпуклые фигуры на плоскости и в пространстве. Описание выпуклых фигур на прямой. Пересечение нескольких выпуклых фигур. Выпуклые тела. Пересечение прямой с выпуклым телом. Признак выпуклости тела. Задание полупространства с помощью координат. Теорема отделимости. Выпуклое тело как пересечение всех содержащих его полупространств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 48 **Комбинированный урок:** «ВЫПУКЛЫЕ ТЕЛА»  
Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 23.4 МНОГОГРАННИКИ. **Урок лекция:** Представление о многогранниках. Многоугольные области. Многогранники. Пример области с границей из бесконечного числа отрезков. Выпуклые многогранники. Усеченная пирамида. Полуправильные многогранники. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 49 **Комбинированный урок:** «МНОГОГРАННИКИ»  
Самостоятельное решение различных заданий по теме.



Контрольная работа №23 **Урок контрольная:** По теме геометрические фигуры на плоскости и в пространстве.

## **Глава 24 ПЛОЩАДЬ И ОБЪЁМ. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ – 12 часов**

Тема 24.1 ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФИГУРЫ. **Урок смешанного типа:** Свойства площади. Палетки. Элементарные фигуры. Площадь элементарных фигур. Аддитивность и монотонность площади для элементарных фигур. Объединение и пересечение элементарных фигур. Разность элементарных фигур. Свойства операций над элементарными фигурами. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 24.2 МЕРА ЖОРДАНА. **Урок смешанного типа:** Измеримость по Жордану на плоскости. Пример множества, несоизмеримого по Жордану. Монотонность меры Жордана. Меры Жордана равных фигур. Критерий измеримости. Доказательство критерия измеримости. Аддитивность меры Жордана. Доказательство аддитивности меры Жордана. Следствия аддитивности меры Жордана. Измеримость круга. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 24.3 ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ. **Урок лекция:** Криволинейная трапеция. Метод исчерпывания. Интегральные суммы. Формула площади криволинейной трапеции. Доказательство формулы площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей. Формула площади фигуры, ограниченной графиком двух функций. Свойства определенного интеграла. Нахождение первообразных с помощью площадей. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 50 **Комбинированный урок:** «ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 24.4 ОБЪЁМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР В ПРОСТРАНСТВЕ. **Урок смешанного типа:** Свойства объема. Объем элементарных фигур. Измеримость по Жордану в пространстве. Равенство мер Жордана равных фигур. Критерии измеримости. Свойства меры Жордана в пространстве. Объем обобщенного прямого цилиндра. Формула для вычисления объема. Объем пирамиды. Тело вращения. Принцип Кавальери. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 51 **Комбинированный урок:** «ОБЪЁМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР В ПРОСТРАНСТВЕ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №24 **Урок контрольная:** По теме площадь и объем.  
Определенный

## **Глава 25 УСЛОВНЫЕ ВЕРОЯТНОСТИ – 14 часов**

Тема 25.1 ФОРМУЛЫ ДЛЯ ПОДСЧЁТА УСЛОВНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. **Урок лекция:** Условная вероятность. Формула условной вероятности. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 52 **Комбинированный урок:** «ФОРМУЛЫ ДЛЯ ПОДСЧЁТА УСЛОВНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 25.2 ФОРМУЛА ДЛЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. **Урок смешанного типа:** Вероятность произведения двух событий. Вероятность произведения нескольких событий. Доказательство формулы произведения вероятностей. Независимость событий. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 53 **Комбинированный урок:** «ФОРМУЛА ДЛЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 25.3 ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФОРМУЛА БАЙЕСА. **Урок смешанного типа:** Полный класс событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса вероятности гипотез. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 54 **Комбинированный урок:** «ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФОРМУЛА БАЙЕСА» Самостоятельное решение заданий по теме.

Контрольная работа №25 **Урок контрольная:** По теме условные вероятности

## **Глава 26 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ – 7 часов**

Тема 26.1 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ. **Урок лекция:** Всюду определенные периодические функции. Основной период функции  $y = \sin 2x$ . Периодические функции.

Определенные не всюду. Особенности графика периодической функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 26.2 ФУНКЦИИ С ОСНОВНЫМ ПЕРИОДОМ. **Урок смешанного типа:** Множество периодов функции, имеющей основной период. Доказательство теоремы о периодах. Измерение периодов при линейной замене аргумента. Доказательство теоремы о линейной замене аргумента периодической функции. Тригонометрический двучлен. Доказательство теоремы об основном периоде тригонометрического двучлена. Сумма и произведение периодических функций с соизмеримыми периодами. Доказательство периодичности суммы и произведения периодических функций с соизмеримыми периодами. О сумме двух периодических функций. Тригонометрический двучлен общего вида. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 55 **Комбинированный урок:** «ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ» Самостоятельное решение заданий по изученной главе.

Контрольная работа №26 **Урок контрольная:** По теме периодические функции

## **Глава 27 КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА – 17 часов**

Тема 27.1 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА. **Урок смешанного типа:** Модуль комплексного числа. Аргумент комплексного числа. Запись комплексного числа. В тригонометрической форме. Один из способов нахождения аргумента ненулевого комплексного числа. Комплексно сопряженные числа. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 27.2 УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЕ. **Урок смешанного типа:** Умножение комплексных чисел в нормальной тригонометрической форме записи. Деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Тригонометрические функции кратного аргумента. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 56 **Комбинированный урок:** «УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЕ» Самостоятельное решение заданий по теме.

Тема 27.3 ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОРНЕЙ ИЗ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ. **Урок смешанного типа:** Корни из комплексного числа. Формула корней из комплексного числа. Комплексные корни из 1. Свойства корней из 1. Сумма корней из 1. Представление корней из комплексного числа с помощью корней из 1. Пример использования корней из 1. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 27.4 ЛИНЕЙНЫЕ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО. **Урок смешанного типа:** Функция комплексного переменного. Функция  $f(z) = z + m$  и параллельный перенос. Функция  $f(z) = z + m$  и поворот. Функция  $f(z) = tznput \in R$  и гомотерия. Повороты в комплексной плоскости. Геометрический смысл линейных функций в комплексной плоскости. Функция  $f(z) = \bar{z}$  и симметрия относительно действительной оси. Уравнение прямой в комплексной плоскости. Уравнение окружности в комплексной плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Тема 27.5 ФОРМУЛА ЭЙЛЕРА ДЛЯ МНИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ. **Урок смешанного типа:** Формула Эйлера для мнимых показателей. Степень числа  $e$  с комплексным показателем. Синус и косинус при комплексном значении аргумента. Показательная функция в комплексной плоскости. О множестве значений функции  $e^z$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты

Практическое занятие № 57 **Комбинированный урок:** «ФОРМУЛА ЭЙЛЕРА ДЛЯ МНИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.

#### 4. Тематический план учебного предмета «ОУП.04 У Математика»

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
<b>ВВЕДЕНИЕ – 6 часов</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
1, 2	ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИКИ.	<b>Комбинированный урок:</b> Повторение истории развития математики. Вклад отечественных ученых в развитии математики	2	0	0		ЛР1 ЛР4
3, 4	ПОВТОРЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ.	<b>Комбинированный урок:</b> Повторение изученных методов решения уравнений за курс средней школы	2	0	0		ЛР4 ЛР5
5, 6	ПОВТОРЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ НЕРАВЕНСТВ.	<b>Комбинированный урок:</b> Повторение изученных методов решения неравенств за курс средней школы. Проверочная работа по итогам введения.	2	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 1 АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД В МАТЕМАТИКЕ – 8 часов</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		
7, 8	Тема 1.1. АКСИОМЫ И «НАЧАЛА» ЕВКЛИДА	<b>Урок смешанного типа:</b> Повторение изученных аксиом. Что такое аксиоматический метод, примеры аксиоматических методов. Возникновение геометрии. «Начала» Евклида, основные геометрические понятия, аксиомы, пятый постулат. Задачи и упражнения. Тесты. Вопросы.	2	0	0	<b>О.И.1</b> стр. 5-9	ЛР1 ЛР4
9	Тема 1.2. СИСТЕМА АКСИОМ ГИЛЬБЕРТА	<b>Урок лекция:</b> Аксиомы связи. Система аксиом Гильберта. Аксиомы порядка. Аксиомы конгруэнтности. Аксиома параллельности. Аксиомы Архимеда и Кантора. Непротиворечивость. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1</b> стр 9-16	ЛР4
10	Тема 1.3. АКСИОМЫ ПЕАНО ДЛЯ НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ	<b>Урок смешанного типа:</b> Система аксиом Пеано. Сложение натуральных чисел. Умножение натуральных чисел. Ассоциативность сложения. Коммутативность сложения. Об основных свойствах других операций над натуральными числами. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1</b> стр 16-21	ЛР4 ЛР5
11	Тема 1.4 ЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ	<b>Урок смешанного типа:</b> Парадокс кучи. Парадокс брадобрея. Парадокс лжеца. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1</b> стр. 21-24	ЛР4 ЛР5
12 13	Практическое занятие № 1	<b>Комбинированный урок:</b> «АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД В МАТЕМАТИКЕ» решение заданий по изученным темам главы 1.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
14	Контрольная работа №1	<b>Урок контрольная:</b> По теме аксиоматический метод в математике	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 2 НАЧАЛА СТЕРИОМЕТРИИ – 11 часов</b>			<b>5</b>	<b>6</b>			
15	Тема 2.1 ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ФИГУРЫ	<b>Комбинированный урок:</b> О геометрических фигурах. О чертежах. Примеры фигур в пространстве. Параллельность прямых в пространстве. Коническое сечение. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1</b> стр. 25-31	ЛР4 ЛР5
16 17	Практическое занятие №2	<b>Комбинированный урок:</b> «ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ФИГУРЫ» самостоятельное выполнение заданий.	0	2	0		ЛР5 ЛР9
18	Тема 2.2 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	<b>Урок смешанного типа:</b> Что такое стереометрия. Об аксиомах.	1	0	0	<b>О.И.1</b> стр. 31-	ЛР4

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
	СТЕРИОМЕТРИИ	Основные понятия стереометрии. Аксиома плоскости. Аксиома связи. Пересечение плоскостей. Пространство. Равенство фигур в пространстве. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.				38	ЛР5
19 20	Практическое занятие №3	<b>Комбинированный урок:</b> «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СТЕРИОМЕТРИИ» самостоятельное выполнение заданий.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
21 22	Тема 2.3 ЗНАКОМСТВО С ПИРАМИДАМИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Треугольная пирамида. Внутренние точки пирамиды. Ещё один пример построения сечения. Четырёхугольная пирамида. Сечения четырёхугольной пирамиды. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр. 38-46</b>	ЛР4 ЛР5 ЛР10
23 24	Практическое занятие № 4	<b>Комбинированный урок:</b> «ЗНАКОМСТВО С ПИРАМИДАМИ» самостоятельное выполнение заданий.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
25	Контрольная работа № 2	<b>Урок контрольная:</b> По теме начала стереометрии	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 3 ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА – 13 часов</b>			<b>11</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		
26 27	Тема 3.1 РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА И ИХ СВОЙСТВА	<b>Комбинированный урок:</b> Дроби и рациональные числа. Действия над рациональными числами. Свойства арифметических операций. Сравнение рациональных чисел. Модуль или абсолютная величина числа. Доказательство неравенства для модуля суммы. Аксиома Архимеда для рациональных чисел. Неравенство Бернулли. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр. 48-55</b>	ЛР4 ЛР5
28 29	Тема 3.2. СПОСОБЫ ЗАПИСИ РАЦИОНАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ.	<b>Комбинированный урок:</b> Запись рациональных чисел. Деление углом. Деление «уголком» и десятичные приближения рационального числа. Десятичное представление рационального числа. Запись бесконечной периодической дроби в виде обыкновенной дроби. Цепная дробь. Запись рационального числа в виде цепной дроби. Цепная дробь и алгоритм Евклида. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр. 55-64</b>	ЛР4 ЛР5
30 31	Тема 3.3 ОТНОШЕНИЕ ОТРЕЗКОВ.	<b>Комбинированный урок:</b> Соизмеримость и общая мера отрезков. Алгоритм Евклида нахождения общей меры отрезков. Соизмеримые отрезки и рациональные числа. Существование несоизмеримых отрезков. Несоизмеримость диагонали квадрата с его стороной. Сопоставление точке числовой прямой десятичной дроби. Сопоставление десятичной дроби точки числовой прямой. Десятичная дробь, сопоставленная точке прямой, не может иметь период, состоящий из одних девяток. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр. 64-72</b>	ЛР4 ЛР5 ЛР10
32 33	Тема 3.4 ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ И ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА.	<b>Комбинированный урок:</b> Определение неотрицательного действительного числа. Определение отрицательного действительного числа. Иррациональные числа. Иррациональность	2	0	0	<b>О.И.1 стр. 72-77</b>	ЛР4 ЛР5

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
		числа. Пример непериодической десятичной дроби. Представление действительных чисел в двоичной системе счисления. Иррациональные числа и бесконечные цепные дроби. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.					
34 35	Тема 3.5 СВОЙСТВА ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ	<b>Урок смешанного типа:</b> Десятичные приближения положительного числа. Десятичные приближения отрицательного числа. Монотонность десятичных приближений. Порядок на множестве Действительных чисел. Сравнение чисел с помощью десятичных приближений. Правило сравнения положительных чисел по их десятичной записи. Свойства арифметических операций. Число заключено между десятичными приближениями снизу и сверху. Определение суммы действительных чисел. Приближенные значения результатов арифметических операций. Запись бесконечной периодической дроби в виде обыкновенной дроби. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр. 78-85</b>	ЛР4 ЛР5
36 37	Практическое занятие № 5	<b>Комбинированный урок:</b> «ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА» самостоятельное выполнение заданий по темам главы 3.	0	2	0		ЛР15 ЛР5 ЛР9
38	Контрольная работа №3	<b>Урок контрольная:</b> По теме действительные числа.	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 4 ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ – 21 час</b>			<b>11</b>	<b>10</b>	<b>0</b>		
39 40	Тема 4.1 ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ	<b>Урок смешанного типа:</b> Две пересекающиеся прямые в пространстве. Параллельные прямые в пространстве Свойство параллельности прямых. Доказательство основного признака параллельности прямых. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 88-95</b>	ЛР4 ЛР5
41 42	Практическое занятие № 6	<b>Комбинированный урок:</b> «ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ» самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
43 44	Тема 4.2 ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Три случая расположения прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойство параллельной прямой и плоскости. Сечение многогранников плоскостями, параллельными заданным прямым. Пример построения сечения пирамиды плоскостью, параллельной заданным прямым. Плоскость проходящая через одну из скрещивающихся прямых параллельно другой прямой. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 95-101</b>	ЛР4 ЛР5
45 46	Практическое занятие № 7	<b>Комбинированный урок:</b> «ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ» самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
47	Тема 4.3 ВЗАИМНОЕ	<b>Урок смешанного типа:</b> Взаимное расположение плоскостей в	2	0	0	<b>О.И.1 стр 101-</b>	ЛР4

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
48	РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ	пространстве. Сколько плоскостей можно провести через точку параллельно заданной плоскости? Признаки параллельности плоскостей. Пересечение двух параллельных плоскостей третьей плоскостью. Сечения многогранников, Параллельные заданным плоскостям. Прямая и две параллельные плоскости Отрезки параллельных прямых, заключенные между параллельными плоскостями. О некотором множестве точек в пространстве. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.				107	ЛР5
49 50	Практическое занятие № 8	<b>Комбинированный урок:</b> «ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ» самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
51 52	Тема 4.4 ПРИЗМА И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД.	<b>Урок смешанного типа:</b> Треугольная призма. N-угольная призма. Параллелепипед. Диагонали параллелепипеда. Противоположные вершины и ребра параллелепипеда. Центральная симметрия в пространстве. Построение сечений призмы. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 107-114</b>	ЛР4 ЛР5 ЛР10
53 54	Практическое занятие № 9	<b>Комбинированный урок:</b> «ПРИЗМА И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД.» самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
55 56	Тема 4.5 ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	<b>Урок смешанного типа:</b> Параллельная проекция. Параллельное проектирование прямой. Доказательство свойства параллельного проектирования прямой. Сохранение отношения отрезков прямой ее параллельном проектировании. Параллельное проектирование отрезка. Проекция двух параллельных прямых. Сохранение отношения параллельных отрезков при параллельном проектировании. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 114-119</b>	ЛР4 ЛР5
57 58	Практическое занятие № 10	<b>Комбинированный урок:</b> «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
59	Контрольная работа №4	<b>Урок контрольная:</b> По теме Параллельность прямых и плоскостей	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 5 ПРЕДЕЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ -9 часов</b>			9	0	0		
60 61	Тема 5.1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ, СХОДЯЩИЕСЯ К НУЛЮ	<b>Урок смешанного типа:</b> Числовые последовательности. Определение последовательности. Примеры числовых последовательностей, сходящихся к нулю. Определение сходимости последовательности к нулю. Другие определения сходимости последовательности к нулю. Геометрическое представление сходимости последовательности к нулю. Бесконечно малая последовательность. Последовательности, не являющиеся бесконечно малыми. Эквивалентность определений сходимости к нулю. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 120-130</b>	ЛР1 ЛР4 ЛР5



Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
		Тесты.					
62 63	Тема 5.2 СВОЙСТВО БЕСКОНЕЧНО МАЛЫХ	<b>Урок смешанного типа:</b> Сумма двух бесконечно малых последовательностей. Сумма двух бесконечно малых последовательностей бесконечно мала. Произведение бесконечно малой и ограниченной последовательностей. Произведение бесконечно малой и ограниченной последовательностей – бесконечно малая последовательность. Произведение бесконечно малых последовательностей. Доказательство ограниченности бесконечно малой последовательности. Теорема о пределе промежуточной последовательности. Доказательство теоремы о пределе промежуточной последовательности. Деление бесконечно малой на некоторую последовательность. Применение теоремы о пределе промежуточной последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 130-138</b>	ЛР4 ЛР5
64 65	Тема 5.3 ПРЕДЕЛ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Сходящиеся последовательности. Определение предела последовательности и его геометрические смысл. Сумма сходящихся последовательностей. Произведение сходящихся последовательностей. Частное сходящихся последовательностей. Предел промежуточной последовательности. Ограниченность сходящейся последовательности. Монотонные ограниченные последовательности. Примеры сходящихся последовательностей. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 138-148</b>	ЛР4 ЛР5
66 67	Тема 5.4 ПОНЯТИЕ О ЧИСЛОВОМ РЯДЕ. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ РЯД	<b>Урок смешанного типа:</b> Числовой ряд. Сходимость, расходимость рядов. Знак суммирования. Суммирование ряда специального вида. Геометрический ряд. Убывающая геометрическая прогрессия. Пример геометрического ряда. Расходимость геометрического ряда. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 148-155</b>	ЛР1 ЛР4 ЛР5
68	Контрольная работа № 5	<b>Урок контрольная:</b> По теме предел последовательности	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 6 ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ 11 часов</b>			7	4	0		
69 70	Тема 6.1 ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ	<b>Комбинированный урок:</b> Вертикальное положение. Перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Следствия из перпендикулярности прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Построение плоскости, перпендикулярной к прямой. Единственность плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярную данной прямой. Три попарно перпендикулярные прямые в пространстве. Построение прямой, перпендикулярной к плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости. Высота пирамиды. Контрольные вопросы и задания.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 159-169</b>	ЛР4 ЛР5

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
		Задачи и упражнения. Тесты.					
71 72	Тема 6.2 СВОЙСТВА ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Пример построения перпендикуляра к прямой в пространстве. Перпендикулярность прямой к параллельным плоскостям. Параллельность плоскостей, перпендикулярных к одной прямой. Перпендикулярность прямых, которые параллельны двум перпендикулярным прямым. Перпендикулярность параллельных прямых к одной плоскости. Построение перпендикуляра к плоскости. Единственность прямой, проходящей через заданную точку и перпендикулярной заданной плоскости. Параллельность прямых, перпендикулярных одной плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Высота призмы. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 169-178</b>	ЛР4 ЛР5
73	Тема 6.3 ТЕОРЕМА О ТРЁХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ	<b>Урок смешанного типа:</b> Перпендикулярное проектирование. Свойства перпендикулярного проектирования. Теорема о трех перпендикулярах (две части). построение перпендикуляра к плоскости. Перпендикулярность скрещивающихся прямых. Обобщение признака перпендикулярности прямой и плоскости. Новое доказательство теоремы о трех перпендикулярах. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1 стр 179-188</b>	ЛР4 ЛР5
74	Тема 6.4 ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ	<b>Урок лекция:</b> Перпендикулярность плоскостей. Взаимная перпендикулярность плоскостей. Построение перпендикуляра к плоскости. Пересечение двух плоскостей, перпендикулярных к третьей плоскости. Построение перпендикуляра к плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1 стр 188-194</b>	ЛР4
75- 78	Практическое занятие № 11	<b>Комбинированный урок:</b> «ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ» выполнение заданий для изученной главы самостоятельно. Работа в группах.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР9
79	Контрольная работа №6	<b>Урок контрольная:</b> По теме перпендикулярность в пространстве.	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 7 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ – 9 часов</b>			5	4	0		
80 81	Тема 7.1 СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ	<b>Комбинированный урок:</b> Свойства степеней с натуральным показателем. Доказательства свойств Степени с натуральным показателем. Свойства степени с целым показателем. Доказательства свойств степени с целыми показателями. Степенные функции с натуральным показателем. Степенные функции с целым показателем. Непрерывность функций. Критерий непрерывности.. Выпуклость. Арифметический корень. Функция $y = \sqrt[n]{x}$ при нечетном значении n. Степень с рациональным показателем. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 196-205</b>	ЛР4 ЛР5

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
82 83	Практическое занятие № 12	<b>Комбинированный урок:</b> «СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ» самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
84	Тема 7.2 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ	<b>Урок лекция:</b> Пример степени с действительным показателем. Степень числа 2 с действительным показателем. Непрерывность функции $y = 2^x$ . Степень числа $\frac{1}{3}$ с действительным показателем. Степень числа 1. Свойства степеней. Показательная функция. Уравнение вида $a^x = b$ . Решение простейших показательных неравенств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1 стр 205-212</b>	ЛР4
85	Тема 7.3 ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ	<b>Урок лекция:</b> Логарифмы. Примеры логарифмов. Логарифмическая функция. Монотонность логарифмической функции. Основные логарифмические тождества. Сумма логарифмов. Разность логарифмов. Логарифм степени Условия применимости логарифмических формул. Формула перехода от одного основания к другому. Десятичные логарифмы. Примеры логарифмических уравнений и неравенств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1 стр 212-251</b>	ЛР4
86 87	Практическое занятие № 13	<b>Комбинированный урок:</b> «ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ» самостоятельное решение заданий по теме функций.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
88	Контрольная работа №7	<b>Урок контрольная:</b> По теме Показательные и логарифмические функции.	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 8 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА – 16 часов</b>			10	6	0		
89 90	Тема 8.1 ПЛОЩАДЬ КРУГА И ДЛИНА ОКРУЖНОСТИ	<b>Комбинированный урок:</b> Площадь единичного круга и число $\pi$ . Площадь круга радиуса R. Площадь частей круга. Площадь сектора с углом $\alpha$ . Площадь сектора для радиального значения $\alpha$ . Площадь сектора для иррационального значения $\alpha$ . Длина окружности. Длина дуги с угловой мерой угла $\alpha$ . Случай рационального значения $\alpha$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 222-228</b>	ЛР4 ЛР5
91	Тема 8.2 РАДИАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ	<b>Комбинированный урок:</b> Понятие радиальной меры. Соответствие градусной и радианной мер. Перевод радиальной меры в градусную. Перевод градусной меры в радиальную. Площадь сектора при измерении угла в радианах. Длина дуги при измерении угла в радианах. Радиальная мера направленного угла. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1 стр 228-232</b>	ЛР4 ЛР5
92	Тема 8.3 СИНУС, КОСИНУС, ТАНГЕНС И КАТАНГЕНС ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА	<b>Комбинированный урок:</b> Синус числа. Синусоида. Косинус радиальной меры угла и его график. Тангенс и его график. Котангенс и его график. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1 стр 232-236</b>	ЛР4 ЛР5

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
93	Тема 8.4 ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ	<b>Урок смешанного типа:</b> Некоторые формулы для тригонометрических функций. Формулы сложения для тригонометрических функций. Формулы приведения. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	1	0	0	<b>О.И.1 стр 237-242</b>	ЛР4 ЛР5
94 95	Практическое занятие № 14	<b>Комбинированный урок:</b> «ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
96 97	Тема 8.5 ФОРМУЛЫ ДВОЙНОГО И ПОЛОВИННОГО АРГУМЕНТА	<b>Урок смешанного типа:</b> Формулы двойного аргумента. Формулы половинного аргумента. Формулы для $tg \frac{x}{2}$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 242-246</b>	ЛР4 ЛР5
98 99	Практическое занятие № 15	<b>Комбинированный урок:</b> «ФОРМУЛЫ ДВОЙНОГО И ПОЛОВИННОГО АРГУМЕНТА» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
100 101	Тема 8.6 ФОРМУЛЫ ПРОИЗВЕДЕНИЯ И СУММ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ	<b>Урок смешанного типа:</b> Преобразование произведения $\sin x \cdot \cos x$ . Преобразование произведения $\sin x \cdot \sin x$ и $\cos x \cdot \cos x$ . Формулы для преобразования сумм в произведения. Формулы преобразования. Формулы преобразования для суммы тангенса. Вычисление суммы $\frac{1}{2} + \cos x + \cos 2x + \dots + \cos nx$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты.	2	0	0		ЛР4 ЛР5
102 103	Практическое занятие № 16	<b>Комбинированный урок:</b> «ФОРМУЛЫ ПРОИЗВЕДЕНИЯ И СУММ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
104	Контрольная работа №8	<b>Урок контрольная:</b> По теме тригонометрические функции числового аргумента	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 9 СЕЧЕНИЯ -13 часов</b>			<b>7</b>	<b>6</b>	<b>0</b>		
105 106	Тема 9.1 ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПО ТРЕМ ТОЧКАМ	<b>Урок смешанного типа:</b> Задачи, возникающие при построении сечений. Пересечение прямых. Скрещивающиеся прямые. Построение прямой, пересекающей две заданные прямые. Пересечение плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Построение сечения, проходящего через три точки. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр253-262</b>	ЛР4 ЛР5 ЛР10
107 108	Практическое занятие № 17	<b>Комбинированный урок:</b> «ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПО ТРЕМ ТОЧКАМ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
109 110	Тема 9.2.ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫМ И ПЛОСКОСТЯМ	<b>Урок смешанного типа:</b> Построение прямой, параллельной заданной прямой. Построение сечения, параллельного прямой. Построение сечения, параллельного плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 262-267</b>	ЛР4 ЛР5

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
111 112	Практическое занятие № 18	<b>Комбинированный урок:</b> «ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫМ И ПЛОСКОСТЯМ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
113 114	Тема 9.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЧЕНИЙ	<b>Урок смешанного типа:</b> Применение сечений на практике. Линии уровня. Применение вспомогательных сечений. Пересечение двух цилиндров. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 267-271</b>	ЛР4 ЛР5
115 116	Практическое занятие № 19	<b>Комбинированный урок:</b> «ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЧЕНИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
117	Контрольная работа №9	<b>Урок контрольная:</b> По теме сечения	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 10 КАСАТЕЛЬНАЯ – 7 часов</b>			<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>		
118	Тема 10.1 ПОНЯТИЕ КРИВОЙ	<b>Урок лекция:</b> Наглядное представление о непрерывной прямой. Промежутки на числовой прямой. Непрерывность монотонных функций. Кривые на плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 273-278</b>	ЛР4
119 120	Тема 10.2 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КАСАТЕЛЬНОЙ	<b>Комбинированный урок:</b> Наглядное представление о касательной. Свойства касательной к окружности. Отличие секущей от касательной. Определение касательной к кривой. Единственность касательной. Линия, не имеющая касательной в некоторой точке. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 279-286</b>	ЛР4 ЛР5
121	Тема 10.3 УРАВНЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ	<b>Урок лекция:</b> Уравнение прямой. Составление уравнение прямой. Связь между угловыми коэффициентами нескольких прямых. Угловой коэффициент касательной как предел угловых коэффициентов секущих. Необходимое условие существования касательной. Достаточное условие существования касательной. Пример нахождения касательной. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 286-294</b>	ЛР4
122 123	Практическое занятие № 20	<b>Комбинированный урок:</b> «КАСАТЕЛЬНАЯ» самостоятельное выполнение заданий по главе.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
124	Контрольная работа №10	<b>Урок контрольная:</b> По теме касательная	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 11 СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТИ – 7 часов</b>			<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>		
125	Тема 11.1 ВЕРОЯТНОСТИ СОБЫТИЙ И МЕРЫ МНОЖЕСТВ	<b>Урок лекция:</b> Случайный выбор элемента из конечного множества. Случайный выбор точки из множества на плоскости или в пространстве. Случайный выбор точки на отрезке или на окружности. Мера и вероятность. Новый пример меры множеств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 295-301</b>	ЛР1 ЛР4
126	Тема 11.2 ОПЕРАЦИИ НАД	<b>Урок лекция:</b> Операции над множествами. Пересечение событий. Объединение событий. Произведение и сумма событий.	1	0	0	<b>О.И.1 стр 302-</b>	ЛР4

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
	СОБЫТИЯМИ	Несовместимые события. Дополнение к событию. Невозможное событие. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты				308	
127	Тема 11.3 ЗАКОН СЛОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	<b>Урок лекция:</b> Три свойства вероятностей. Попарная несовместимость событий. Закон сложения вероятностей. Вероятность дополнения к событию. О мерах и вероятностях. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 308-314</b>	ЛР4
128 - 130	Практическое занятие № 21	<b>Комбинированный урок:</b> «СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТИ» самостоятельное выполнение заданий по главе.	0	3	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
131	Контрольная работа №11	<b>Урок контрольная:</b> По теме события и вероятность	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 12 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ – 17 часов</b>			12	6	0		
132 133	Тема 12.1 ПРОСТЕЙШИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ	<b>Комбинированный урок:</b> Решение уравнения $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Решение уравнения $\sin x = \frac{-\sqrt{2}}{2}$ . Решение уравнения $\sin x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ . Решение уравнения $\operatorname{ctg} x = \frac{-1}{\sqrt{3}}$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 315-322</b>	ЛР4 ЛР5
134 135	Практическое занятие № 22	<b>Комбинированный урок:</b> «ПРОСТЕЙШИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
136 137	Тема 12.2 КОРНИ ПРОСТЕЙШИХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	<b>Урок смешанного типа:</b> Вид решения уравнений $\cos x = a$ . Арккосинус. Общее решение уравнения $\cos x = a$ . Уравнение $\cos t = 0$ . Арксинус. Общее уравнение $\sin x = a$ . Уравнение $\sin t = 0$ . Другая форма записи решений уравнения $\sin x = a$ . Арктангенс. Общее решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$ . Решение уравнения $\operatorname{ctg} x = a$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 322-331</b>	ЛР4 ЛР5
138 139	Тема 12.3 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ СВОДИТСЯ К ПРОСТЕЙШИМ	<b>Урок смешанного типа:</b> Тригонометрические уравнения и их решения. Решение способом приведения к одному аргументу. Решение способом приведения к одной функции. Способ преобразования сумм и произведения синусов и косинусов. Решение способом подстановки. Решение уравнения с применением для тангенса суммы или разности углов. Универсальная подстановка $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 331-338</b>	ЛР4 ЛР5

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
140 141	Практическое занятие № 23	<b>Комбинированный урок:</b> «ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ СВОДИТСЯ К ПРОСТЕЙШИМ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
142 143	Тема 12.4 ОБРАТНАЯ ФУНКЦИЯ	<b>Урок смешанного типа:</b> Условие обратимости функции. Обратная функция и ее график. Функция обратная $y = 2x$ . Функции $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 338-342</b>	ЛР4 ЛР5
144	Тема 12.5 ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ	<b>Урок лекция:</b> Функции $y = \sin x$ и $y = \arcsin x$ . Функции $y = \cos x$ и $y = \arccos x$ . Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{arctg} x$ . Функции $y = \operatorname{ctg} x$ и $y = \operatorname{arctg} x$ . Круговые функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 342-347</b>	ЛР4
145	Тема 12.6 СВОЙСТВА КРУГОВЫХ ФУНКЦИЙ	<b>Урок смешанного типа:</b> Простейшие свойства круговых функций. Значения $\cos(\arcsin x)$ . Значения $\operatorname{ctg}(\operatorname{arctg} x)$ . Равенство $\arcsin x + \arccos x$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 347-351</b>	ЛР4 ЛР5
146 147	Практическое занятие № 24	<b>Комбинированный урок:</b> «ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ, СВОЙСТВА КРУГОВЫХ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по темам.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
148	Контрольная работа №12	<b>Урок контрольная:</b> По теме тригонометрические уравнения	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 13 УГЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ – 11 часов</b>			7	4	0		
149	Тема 13.1 УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМЫМИ В ПРОСТРАНСТВЕ.	<b>Урок лекция:</b> Угол между пересекающимися прямыми. Угол между прямыми в пространстве. Примеры нахождения углов. Корректность определения угла между прямыми. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 354-359</b>	ЛР4
150	Тема 13.2 ДВУГОРАННЫЕ УГЛЫ.	<b>Урок лекция:</b> Двугранный угол. Линейный угол. Построение линейного угла. Вычисление величины двугранного угла по перпендикулярам к граням. Смежные и вертикальные двугранные углы. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. Эквивалентность двух определений перпендикулярности плоскостей. Взаимное расположение прямых в перпендикулярных плоскостях. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 359-368</b>	ЛР4
151 152	Практическое занятие № 25	<b>Комбинированный урок:</b> «ДВУГОРАННЫЕ УГЛЫ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
153 154	Тема 13.3 УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТЬЮ	<b>Урок смешанного типа:</b> Угол между прямой и плоскостью в особых случаях. Угол между наклонной и плоскостью. Пример вычисления угла между прямой и плоскостью. Свойства угла между прямой и плоскостью. Контрольные вопросы и задания. Задачи и	2	0	0	<b>О.И.1 стр 368-374</b>	ЛР4 ЛР5

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
		упражнения. Тесты					
155	Тема 13.4 ТРЁХГРАННЫЕ УГЛЫ	<b>Урок лекция:</b> Трехгранный угол. Пересечение трех полупространств. Вычисление элементов трехгранного угла. Теорема косинусов для трехгранного угла. Доказательство первой теоремы для трехгранного угла. Вторая теорема косинусов для трехгранного угла. Свойство плоских углов трехгранного угла. Теорема синусов для трехгранных углов. Многогранный угол. Измерение многогранных углов. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 374-383</b>	ЛР4
156	Тема 13.5 ПЛОЩАДЬ ОГТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ	<b>Урок лекция:</b> Площадь проекции многоугольника. Доказательство формулы для площади проекции треугольника. Площадь проекции круга. Вычисление площади многоугольника по площади его проекции. О вычислении площади треугольника через площадь проекции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 383-388</b>	ЛР4
157 158	Практическое занятие № 26	<b>Комбинированный урок:</b> «ПЛОЩАДЬ ОГТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
159	Контрольная работа №13	<b>Урок контрольная:</b> По теме углы в пространстве.	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 14 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА - 13</b>			7	6	0		
160 161	Тема 14.1 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ	<b>Урок смешанного типа:</b> Решение уравнений вида $a^x = b$ . Решение уравнений вида $\log_a x = b$ . Замена переменной. Приведение логарифмических и показательных уравнений к алгебраическим уравнениям. Об изменении области определения при выполнении преобразований. Решение уравнений приведением к равенству логарифмов с одним основанием. Решение уравнений способом логарифмирования. Примеры решения уравнений логарифмированием. Пример доказательства равносильности преобразований. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 390-404</b>	ЛР4 ЛР5
162 163	Практическое занятие № 27	<b>Комбинированный урок:</b> «ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
164 165	Тема 14.2 ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА	<b>Урок смешанного типа:</b> Показательные неравенства, сводящиеся к простейшим. Логарифмические неравенства, сводящиеся к простейшим. Замена переменных. Решение неравенств приведением к неравенству логарифмами с одним основанием. Сокращенный способ решения неравенства вида $\log_{h(x)} f(x) > \log_{h(x)} g(x)$ . Решение неравенств приведением к неравенству степеней с одним основанием. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения.	2	0	0	<b>О.И.1 стр 404-416</b>	ЛР4 ЛР5



Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
		Тесты					
166 167	Практическое занятие № 28	<b>Комбинированный урок:</b> «ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
168 169	Тема 14.3 СМЕШАННЫЕ ЗАДАЧИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Пример уравнения, содержащего логарифмы и тригонометрические функции. Пример неравенства, содержащего логарифмы и тригонометрические функции. Пример неравенства, содержащего логарифмы и радикалы. Пример уравнения сложной структуры. Пример уравнения с параметром. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 416-423</b>	ЛР4 ЛР5
170 171	Практическое занятие № 29	<b>Комбинированный урок:</b> «СМЕШАННЫЕ ЗАДАЧИ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
172	Контрольная работа №14	<b>Урок контрольная:</b> По теме показательные и логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 15 КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА – 7 часов</b>			<b>5</b>	<b>2</b>			
173 174	Тема 15.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ И АРИФМЕТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НАД НИМИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Множество комплексных чисел. Сумма комплексных чисел. Произведение комплексных чисел. Число 0. Противоположное число. Разность комплексных чисел. Деление во множестве $C$ . Комплексно-сопряженные числа. Свойство операций на множестве $C$ . О доказательстве свойств арифметических операций на множестве $C$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.1 стр 425-431</b>	ЛР1 ЛР4 ЛР5
175	Тема 15.2 КВАДРАТНЫЕ КОРНИ ИЗ КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА	<b>Урок лекция:</b> Определение квадратного корня. Примеры на вычисление квадратных корней. Квадратные уравнения с комплексным коэффициентом. Формула корней квадратного уравнения. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 431-435</b>	ЛР4
176	Тема 15.3 ИЗОБРАЖЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ ТОЧКАМИ КООРДИНАТНОЙ ПЛОСКОСТИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Изображение комплексных чисел на плоскости. Комплексная плоскость. Геометрическое представление суммы комплексных чисел. Изображение комплексно-сопряженных чисел. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.1 стр 435-439</b>	ЛР4 ЛР5
177 178	Практическое занятие № 30	<b>Комбинированный урок:</b> «КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА» Самостоятельное решение заданий по главе.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
179	Контрольная работа №15	<b>Урок контрольная:</b> По теме комплексные числа	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 16 ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ -13 часов</b>			<b>7</b>	<b>6</b>	<b>0</b>		
180	Тема 16.1 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ	<b>Урок лекция:</b> Область определения функции. Пример области определения функции. Окрестности числа. Предельные точки	1	0	0	<b>О.И.2 стр 5-16</b>	ЛР4

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
		числового множества. Предел функции в предельной точке. Определение предела функции в предельной точке на языке «ε-δ». Графическая иллюстрация понятия предела функции. Свойства пределов функций. Доказательство утверждения о пределе отношения двух функций. Предел промежуточной функции. Переход к пределу в неравенстве. Свойство равенства пределов. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты					
181	Тема 16.2 НЕПРЕРЫВНОСТЬ	<b>Урок лекция:</b> Пример разрыва функции. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве. Связь предела и непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в изолированной точке. Арифметические свойства непрерывных функций в точке и на множестве. Непрерывность сложной функции. Доказательство теоремы о непрерывности сложной функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 16-24</b>	ЛР4
182 183	Практическое занятие № 31	<b>Комбинированный урок:</b> «ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ, НЕПРЕРЫВНОСТЬ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
184	Тема 16.3 НЕПРЕРЫВНОСТЬ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ	<b>Урок лекция:</b> Непрерывность многочленов. Непрерывность дробно-рациональных функций. Неравенства, связывающие значения тригонометрических функций со значением аргумента. Непрерывность тригонометрических функций. Замечательные тригонометрический предел. Обобщение замечательного тригонометрического предела. Непрерывность показательной функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 24-30</b>	ЛР4
185 186	Практическое занятие № 32	<b>Комбинированный урок:</b> «НЕПРЕРЫВНОСТЬ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
187	Тема 16.4 НЕПРЕРЫВНОСТЬ ОБРАТНОЙ ФУНКЦИИ	<b>Урок лекция:</b> Существование обратной функции. О множестве значений непрерывной функции. Непрерывность монотонной функции. Непрерывность функции $y = \sqrt[n]{x}$ . Непрерывность логарифмической функции. Непрерывность функции $y = \arcsin x$ . Непрерывность комбинаций элементарных функций. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 30-35</b>	ЛР4
188 189	Тема 16.5 НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ МОНОТОННОСТИ И НЕПРЕРЫВНОСТИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Доказательство единственности корня с помощью монотонности. Знакопостоянство непрерывной функции. Обобщение метода интервалов в решении неравенств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	2	0	0	<b>О.И.2 стр 36-41</b>	ЛР4 ЛР5
190 191	Практическое занятие № 33	<b>Комбинированный урок:</b> «ПРИМЕНЕНИЯ МОНОТОННОСТИ И НЕПРЕРЫВНОСТИ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
192	Контрольная работа №16	<b>Урок контрольная:</b> По теме предел и непрерывность	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 17 СФЕРА И ШАР – 11 часов</b>			<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>		
193	Тема 17.1 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СФЕРЫ И ШАРА	<b>Урок лекция:</b> Сфера и шар. Общие точки сферы и плоскости. Касание сферы и плоскости. Общие точки шара и плоскости. Касание сфер. Внутренние точки шара и их свойства. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 44-50</b>	ЛР4 ЛР5 ЛР10
194 195	Практическое занятие № 34	<b>Комбинированный урок:</b> «ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СФЕРЫ И ШАРА» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
196	Тема 17.2 ОПИСАННЫЕ СФЕРЫ	<b>Урок лекция:</b> Сферы, описание около многогранника. Сферы, описанные около пирамиды. Нахождение центра описанной сферы. Нахождение центра описанной сферы с помощью серединных перпендикуляров. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 50-55</b>	ЛР4
197 198	Тема 17.3 СФЕРЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПЛОСКОСТЕЙ	<b>Урок смешанного типа:</b> Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, вписанная в пирамиду. Центр сферы, касающейся граней двугранного угла. Решение задач о касательных сферах с помощью биссекторов. Другой пример биссекторов. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 55-61</b>	ЛР4 ЛР5
199 200	Практическое занятие № 35	<b>Комбинированный урок:</b> «СФЕРЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПЛОСКОСТЕЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
201	Тема 17.4 СФЕРЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫХ	<b>Комбинированный урок:</b> Сфера, касающаяся прямой. Свойство радиуса, проведенного в точку касания сферы и прямой. Центр сферы, касающейся сторон плоского угла. Свойство отрезков касательных. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 62-66</b>	ЛР4 ЛР5
202 203	Практическое занятие № 36	<b>Комбинированный урок:</b> «СФЕРЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫХ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
204	Контрольная работа №17	<b>Урок контрольная:</b> По теме сфера и шар	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 18 ПРОИЗВОДНАЯ – 11 часов</b>			<b>4</b>	<b>7</b>	<b>0</b>		
205	Тема 18.1 ПРОИЗВОДНОЕ ЧИСЛО, ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ И ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	<b>Урок лекция:</b> Касательная к графику непрерывной функции. Угловой коэффициент к графику непрерывной функции. Средняя скорость и мгновенная скорость. Производное число функции в точке. Об отсутствии производного числа. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 68-74</b>	ЛР1 ЛР4
206	Тема 18.2 ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ	<b>Урок лекция:</b> Производная функции. Производные элементарных функций. Производная суммы функций. Производная произведения функции на число. Непрерывность функции в точке при наличии в	1	0	0	<b>О.И.2 стр 74-81</b>	ЛР4

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
		той же точке производной этой функции. Производные произведения и частного двух функций. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты					
207 - 210	Практическое занятие № 37	<b>Комбинированный урок:</b> «ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ» Самостоятельное решение заданий по теме. Работа обучающихся в группах.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР9
211	Тема 18.3 ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ	<b>Урок лекция:</b> Формула производной сложной функции. Частный случай формулы производной сложной функции. Другая запись для формулы для сложной функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 82-85</b>	ЛР4
212 213 214	Практическое занятие № 38	<b>Комбинированный урок:</b> «ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	3	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
215	Контрольная работа №18	<b>Урок контрольная:</b> По теме производная	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 19 КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ – 10 часов</b>			<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>		
21 6	Тема 19.1 ИЗОБРАЖЕНИЕ ФИГУР С ПОМОЩЬЮ ПРОЕКЦИЙ	<b>Урок лекция:</b> Проекция на две взаимно перпендикулярные плоскости. Однозначность определения точки по ее проекциям. Горизонтальная и вертикальная плоскости проекций, ось проекций. Проекция отрезка на эпюре. Определение по эпюру пересечения отрезков. Достираивание проекции точки по проекциям других точек. Проекция многоугольников, расположенных в плоскости, перпендикулярной оси проекции. Монж и начертательная геометрия. Проекция на три взаимно перпендикулярные плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 86-93</b>	ЛР4 ЛР10
21 7 21 8	Практическое занятие № 39	<b>Комбинированный урок:</b> «ИЗОБРАЖЕНИЕ ФИГУР С ПОМОЩЬЮ ПРОЕКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
219	Тема 19.2 КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	<b>Урок лекция:</b> Оси координат в пространстве. Определение координат точки. Определение координат точки, расположенной в одной из координатных плоскостей. Определение координат точки, расположенной вне координатных плоскостей. Расстояние между точками в пространстве. Доказательство формулы расстояния. Координаты серединного заданного отрезка. Доказательство формулы координат серединного отрезка. Параллельный перенос в пространстве. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 94-102</b>	ЛР4
220	Тема 19.3 СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ВЕКТОРОВ	<b>Урок лекция:</b> Координаты точки и вектора. Равенство векторов и его свойства. Координаты вектора. Сумма векторов и правило	1	0	0	<b>О.И.2 стр 102-109</b>	ЛР4

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
		параллелограмма. Сложение векторов по правилу треугольника. Разность векторов. Свойства сложения и вычитания векторов. Примеры решения задач. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты					
221	Тема 19.4 РАЗЛОЖЕНИЕ ВЕКТОРОВ ПО СОСТАВЛЯЮЩИМ	<b>Урок лекция:</b> Умножение вектора на действительное число. Доказательство геометрических свойств умножения вектора на число. Свойства умножения вектора на действительное число. Коллинеарные векторы. Сонаправленные векторы. Параметрическое задание прямой. Компланарные векторы. Линейная комбинация векторов. Единственность разложения вектора по трем некопланарным векторам. Косоугольные системы координат. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 109-120</b>	ЛР4
222 223	Практическое занятие № 40	<b>Комбинированный урок:</b> «ДЕЙСТВИЯ НАД ВЕКТОРАМИ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
224	Тема 19.5 СВОБДНЫЕ ВЕКТОРЫ	<b>Урок смешанного типа:</b> Свободные векторы. Длина и направление свободного вектора. Сумма свободных векторов. Разность свободных векторов. Умножение свободного вектора на число. Коллинеарность свободных векторов. Компланарность свободных векторов. Разложение свободного вектора по трем некопланарным. Трехмерность пространства. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 120-125</b>	ЛР4 ЛР5
225	Контрольная работа №19	<b>Урок контрольная:</b> По теме координаты и векторы в пространстве.	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 20 ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ – 13 часов</b>			<b>5</b>	<b>8</b>	<b>0</b>		
226	Тема 20.1 ТЕОРЕМА ЛАГРАНЖА О СРЕДНЕМ	<b>Урок лекция:</b> Приближенные значения функций с помощью производной. Теорема Лагранжа. Оценка погрешности приближенной формулы. Условие монотонности функции. Обобщенное неравенство Бернулли. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 126-133</b>	ЛР4
227	Тема 20.2 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ	<b>Урок лекция:</b> Графики функций и их построение. Области определения и непрерывности. Промежутки знакопостоянства и нули функции. Промежутки монотонности. Локальные минимумы и максимумы функции, точки экстремума. Пределы функции справа и слева. Вертикальные асимптоты. Функции стремящиеся к бесконечности. Пределы функций при $x \rightarrow +\infty$ при $x \rightarrow -\infty$ . Наклонные асимптоты. Определение асимптоты. Промежутки выпуклости. Сравнение графиков функций при стремлении аргумента к бесконечности. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 134-149</b>	ЛР4
228 229	Практическое занятие № 41	<b>Комбинированный урок:</b> «ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
							ЛР9
230	Тема 20.3 ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ	<b>Урок лекция:</b> Этапы построения графика функции. Пример построения графика функции. Пример графика, имеющего асимптоты. Пример графика функции с двумя разными наклонными асимптотами. Построение графиков функций при наличии симметрии. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 149-156</b>	ЛР4
231 - 234	Практическое занятие № 42	<b>Комбинированный урок:</b> «ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ» Самостоятельное решение заданий по теме. Работа в группе.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР9
235	Тема 20.4 НАИБОЛЬШИЕ И НАИМЕНЬШИЕ ЗНАЧЕНИЯ	<b>Урок лекция:</b> Наибольшее и наименьшее значения функции на множестве. Пример нахождения наибольшего значения функции. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции. Теорема Ферма. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке. Нахождение наименьшего времени. Нахождение наибольшего сечения. Признаки локального максимума и локального минимума. Строгие локальные максимумы и минимумы. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 156-166</b>	ЛР4
236 237	Практическое занятие № 43	<b>Комбинированный урок:</b> «НАИБОЛЬШИЕ И НАИМЕНЬШИЕ ЗНАЧЕНИЯ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
238	Контрольная работа №20	<b>Урок контрольная:</b> По теме Исследование функций	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 21 МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ – 19 часов</b>			<b>8</b>	<b>11</b>	<b>0</b>		
23 9	Тема 21.1 СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЕКТОРОВ	<b>Урок лекция:</b> Скалярное произведение. Свойства скалярного произведения. Длина вектора. Угол между векторами. Геометрический смысл скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, связанных с различными точками. Перпендикулярность векторов. Применение векторов к решению геометрических задач. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 168-176</b>	ЛР4
240	Тема 21.2 УРАВНЕНИЕ ПЛОСКОСТИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Нормаль к плоскости. Существование нормали. Задание плоскости с помощью уравнения. Уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициента при неизвестных в уравнении плоскостей. Составление уравнения плоскости. Векторный признак параллельности прямой и плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 176-184</b>	ЛР4 ЛР5
241	Практическое занятие № 44	<b>Комбинированный урок:</b> «СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ	0	4	0		ЛР4

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
242		ВЕКТОРОВ, УРАВНЕНИЕ ПЛОСКОСТИ» Самостоятельное решение заданий по темам.					ЛР5 ЛР9
243	Тема 21.3 УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМЫМИ В ПРОСТРАНСТВЕ	<b>Урок смешанного типа:</b> Косинус угла между векторами. Угол между прямыми. Применение формулы косинуса угла между прямыми. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 185-189</b>	ЛР4 ЛР5
244	Тема 21.4 УГОЛ МЕЖДУ ПЛОСКОСТЯМИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Угол между нормальными к плоскости. Угол между плоскостями. Векторный признак перпендикулярности плоскостей. Векторный признак параллельности плоскостей. Вычисление угла между плоскостями. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 190-195</b>	ЛР5
245	Тема 21.5 УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТЬЮ	<b>Урок лекция:</b> Синус угла между прямой и плоскостью. Вычисление угла между прямой и плоскостью. Плоскость, образующая заданный угол с заданной прямой. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 196-200</b>	ЛР4
246 - 249	Практическое занятие № 45	<b>Комбинированный урок:</b> «УГОЛ МЕЖДУ...» Самостоятельное определение угловой меры между прямыми, между плоскостями и прямой и плоскостью. Групповая работа обучающихся.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР9
250	Тема 21.6 РАССТОЯНИЕ ОТ ТОЧКИ ДО ПЛОСКОСТИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Формула расстояния от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 200-205</b>	ЛР4 ЛР5
251	Тема 21.7 УРАВНЕНИЕ СФЕРЫ	<b>Урок лекция:</b> Уравнение сферы. Касание сферы с плоскостью. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 205-211</b>	ЛР4
252 253 254	Практическое занятие № 46	<b>Комбинированный урок:</b> «РАССТОЯНИЕ ОТ ТОЧКИ ДО ПЛОСКОСТИ, УРАВНЕНИЕ СФЕРЫ» Самостоятельное решение заданий по темам.	0	3	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
255	Контрольная работа №21	<b>Урок контрольная:</b> По теме метод координат в пространстве.	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 22 УРАВНЕНИЕ С НЕИЗВЕСТНОЙ ФУНКЦИЕЙ – 9 часов</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		
256	Тема 22.1 ПЕРВООБРАЗНАЯ	<b>Урок смешанного типа:</b> Понятие первообразной. Признак постоянства функции. Связь между первообразными непрерывной функции. Связь между первообразными разрывной функции. Таблица первообразных. Неопределенный интеграл. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 212-218</b>	ЛР4 ЛР5
257	Тема 22.2 ПРАВИЛА НАХОЖДЕНИЯ ПЕРВООБРАЗНЫХ	<b>Урок смешанного типа:</b> Первообразная суммы функций. Первообразная функции $kF(x)$ , где $k$ – постоянное число. Линейная замена переменной. Правило замены переменной. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 219-223</b>	ЛР4 ЛР5
258	Практическое занятие № 47	<b>Комбинированный урок:</b> «НАХОЖДЕНИЯ ПЕРВООБРАЗНЫХ»	0	4	0		ЛР4

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
- 261		Самостоятельное решение заданий по теме. Работа в группах.					ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР9
262	Тема 22.3 ПРОСТЕЙШИЕ УРАВНЕНИЯ С НЕИЗВЕСТНОЙ ФУНКЦИЕЙ И ЕЁ ПРОИЗВОДНЫМИ	<b>Комбинированный урок:</b> Пример дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Движение точки по прямой. Задача о полете снаряда. Задача о выравнивании температур. Уравнение с разделенными переменными. Задача о полете парашютиста. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 224-233</b>	ЛР4 ЛР5
263	Контрольная работа №22	<b>Урок контрольная:</b> По теме уравнение с неизвестной функцией.	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 23 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ – 13 часов</b>			<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>		
264	Тема 23.1 ГРАНИЦА И ВНУТРЕННОСТЬ МНОЖЕСТВА	<b>Урок лекция:</b> Внутренние, внешние и граничные точки шара. Окрестность точки внешние, внутренние и граничные точки множества. Внутренние, внешние и граничные точки на плоскости. Внутренние, внешние и граничные точки множеств на прямой. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 236-241</b>	ЛР4
265	Тема 23.2 ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ТЕЛА И ЗАМКНУТЫЕ ПЛОСКИЕ ОБЛАСТИ	<b>Урок смешанного типа:</b> Тело и область. Пространственные тела. Непустота внутренности тел. Связная внутренность тел. Замкнутость тел. Свойство границы тела. Определение тела. Пересечение замкнутых фигур в пространстве. Поверхность тела. Замкнутые области на плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 242-249</b>	ЛР4 ЛР5
266	Тема 23.3 ВЫПУКЛЫЕ ТЕЛА	<b>Урок смешанного типа:</b> Выпуклые фигуры на плоскости и в пространстве. Описание выпуклых фигур на прямой. Пересечение нескольких выпуклых фигур. Выпуклые тела. Пересечение прямой с выпуклым телом. Признак выпуклости тела. Задание полупространства с помощью координат. Теорема отделимости. Выпуклое тело как пересечение всех содержащих его полупространств. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 249-256</b>	ЛР4 ЛР5
267 268 269	Практическое занятие № 48	<b>Комбинированный урок:</b> «ВЫПУКЛЫЕ ТЕЛА» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
270	Тема 23.4 МНОГОГРАННИКИ	<b>Урок лекция:</b> Представление о многогранниках. Многоугольные области. Многогранники. Пример области с границей из бесконечного числа отрезков. Выпуклые многогранники. Усеченная пирамида. Полуправильные многогранники. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 256-263</b>	ЛР4 ЛР10
271 272 273	Практическое занятие № 49	<b>Комбинированный урок:</b> «МНОГОГРАННИКИ» Самостоятельное решение различных заданий по теме.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9



Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
							ЛР10
274	Контрольная работа №23	<b>Урок контрольная:</b> По теме геометрические фигуры на плоскости и в пространстве.	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 24 ПЛОЩАДЬ И ОБЪЁМ. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ – 12 часов</b>			<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		
275	Тема 24.1 ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФИГУРЫ	<b>Урок смешанного типа:</b> Свойства площади. Палетки. Элементарные фигуры. Площадь элементарных фигур. Аддитивность и монотонность площади для элементарных фигур. Объединение и пересечение элементарных фигур. Разность элементарных фигур. Свойства операций над элементарными фигурами. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 264-271</b>	ЛР4 ЛР5
276	Тема 24.2 МЕРА ЖОРДАНА	<b>Урок смешанного типа:</b> Измеримость по Жордану на плоскости. Пример множества, несоизмеримого по Жордану. Монотонность меры Жордана. Меры Жордана равных фигур. Критерий измеримости. Доказательство критерия измеримости. Аддитивность меры Жордана. Доказательство аддитивности меры Жордана. Следствия аддитивности меры Жордана. Измеримость круга. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 271-280</b>	ЛР4 ЛР5
277	Тема 24.3 ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ	<b>Урок лекция:</b> Криволинейная трапеция. Метод исчерпывания. Интегральные суммы. Формула площади криволинейной трапеции. Доказательство формулы площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей. Формула площади фигуры, ограниченной графиком двух функций. Свойства определенного интеграла. Нахождение первообразных с помощью площадей. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 280-292</b>	ЛР4
278 279 280	Практическое занятие № 50	<b>Комбинированный урок:</b> «ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	3	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
281	Тема 24.4 ОБЪЁМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР В ПРОСТРАНСТВЕ	<b>Урок смешанного типа:</b> Свойства объема. Объем элементарных фигур. Измеримость по Жордану в пространстве. Равенство мер Жордана равных фигур. Критерии измеримости. Свойства меры Жордана в пространстве. Объем обобщенного прямого цилиндра. Формула для вычисления объема. Объем пирамиды. Тело вращения. Принцип Кавальери. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 292-304</b>	ЛР4 ЛР5
282 283	Практическое занятие № 51	<b>Комбинированный урок:</b> «ОБЪЁМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР В ПРОСТРАНСТВЕ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
284	Контрольная работа №24	<b>Урок контрольная:</b> По теме площадь и объем. Определенный	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 25 УСЛОВНЫЕ ВЕРОЯТНОСТИ – 14 часов</b>			<b>4</b>	<b>10</b>	<b>1</b>		

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
285	Тема 25.1 ФОРМУЛЫ ДЛЯ ПОДСЧЁТА УСЛОВНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	<b>Урок лекция:</b> Условная вероятность. Формула условной вероятности. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 306-310</b>	ЛР1 ЛР4
286 287	Практическое занятие № 52	<b>Комбинированный урок:</b> «ФОРМУЛЫ ДЛЯ ПОДСЧЁТА УСЛОВНЫХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
288	Тема 25.2 ФОРМУЛА ДЛЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	<b>Урок смешанного типа:</b> Вероятность произведения двух событий. Вероятность произведения нескольких событий. Доказательство формулы произведения вероятностей. Независимость событий. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 310-315</b>	ЛР4
289 290	Практическое занятие № 53	<b>Комбинированный урок:</b> «ФОРМУЛА ДЛЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	2	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
291	Тема 25.3 ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФОРМУЛА БАЙЕСА	<b>Урок смешанного типа:</b> Полный класс событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса вероятности гипотез. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 315-320</b>	ЛР4 ЛР5
292 293	Практическое занятие № 54	<b>Комбинированный урок:</b> «ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФОРМУЛА БАЙЕСА» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9
294	Контрольная работа №25	<b>Урок контрольная:</b> По теме условные вероятности	1				ЛР4 ЛР5
<b>Глава 26 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ – 7 часов</b>			<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		
295	Тема 26.1 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ	<b>Урок лекция:</b> Всюду определенные периодические функции. Основной период функции $y = \sin 2x$ . Периодические функции. Определенные не всюду. Особенности графика периодической функции. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 321-327</b>	ЛР4
296	Тема 26.2 ФУНКЦИИ С ОСНОВНЫМ ПЕРИОДОМ	<b>Урок смешанного типа:</b> Множество периодов функции, имеющей основной период. Доказательство теоремы о периодах. Измерение периодов при линейной замене аргумента. Доказательство теоремы о линейной замене аргумента периодической функции. Тригонометрический двучлен. Доказательство теоремы об основном периоде тригонометрического двучлена. Сумма и произведение периодических функций с соизмеримыми периодами. Доказательство периодичности суммы и произведения периодических функций с соизмеримыми периодами. О сумме двух периодических функций. Тригонометрический двучлен общего вида. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 327-335</b>	ЛР4 ЛР5
297 298	Практическое занятие № 55	<b>Комбинированный урок:</b> «ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ» Самостоятельное решение заданий по изученной главе.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.			Количество часов			Информационное обеспечение	ЛР
			ур	пз	К		
299	Контрольная работа №26	<b>Урок контрольная:</b> По теме периодические функции	1	0	0		ЛР4 ЛР5
<b>Глава 27 КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА – 17 часов</b>			<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>		
300	Тема 27.1 ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА	<b>Урок смешанного типа:</b> Модуль комплексного числа. Аргумент комплексного числа. Запись комплексного числа. В тригонометрической форме. Один из способов нахождения аргумента ненулевого комплексного числа. Комплексно сопряженные числа. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 337-343</b>	ЛР1 ЛР4 ЛР5
301	Тема 27.2 УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЕ	<b>Урок смешанного типа:</b> Умножение комплексных чисел в нормальной тригонометрической форме записи. Деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Тригонометрические функции кратного аргумента. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 343-347</b>	ЛР4 ЛР5
302 303	Практическое занятие № 56	<b>Комбинированный урок:</b> «УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЕ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	4	1		ЛР4 ЛР5 ЛР9
304	Тема 27.3 ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОРНЕЙ ИЗ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ	<b>Урок смешанного типа:</b> Корни из комплексного числа. Формула корней из комплексного числа. Комплексные корни из 1. Свойства корней из 1. Сумма корней из 1. Представление корней из комплексного числа с помощью корней из 1. Пример использования корней из 1. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 348-355</b>	ЛР4 ЛР5
305	Тема 27.4 ЛИНЕЙНЫЕ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО	<b>Урок смешанного типа:</b> Функция комплексного переменного. Функция $f(z) = z + m$ и параллельный перенос. Функция $f(z) = z + m$ и поворот. Функция $f(z) = tznput \in R$ и гомотерия. Повороты в комплексной плоскости. Геометрический смысл линейных функций в комплексной плоскости. Функция $f(z) = \bar{z}$ и симметрия относительно действительной оси. Уравнение прямой в комплексной плоскости. Уравнение окружности в комплексной плоскости. Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	0	<b>О.И.2 стр 355-363</b>	ЛР4 ЛР5
306	Тема 27.5 ФОРМУЛА ЭЙЛЕРА ДЛЯ МНИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	<b>Урок смешанного типа:</b> Формула Эйлера для мнимых показателей. Степень числа $e$ с комплексным показателем. Синус и косинус при комплексном значении аргумента. Показательная функция в комплексной плоскости. О множестве значений функции $e^z$ . Контрольные вопросы и задания. Задачи и упражнения. Тесты	1	0	1	<b>О.И.2 стр 363-368</b>	ЛР4 ЛР5
307 308	Практическое занятие № 57	<b>Комбинированный урок:</b> «ФОРМУЛА ЭЙЛЕРА ДЛЯ МНИМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ» Самостоятельное решение заданий по теме.	0	4	0		ЛР4 ЛР5 ЛР9

Наименование разделов и тем, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала.	Количество часов			Информационно е обеспечение	ЛР
	ур	пз	К		
<b>Экзамен 6 часов</b>					
Итого 330	17 7	143	10		

Ур - урок

Пз – практические занятия

К - консультация

## **5. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного предмета «ОУП.04 У Математика»**

### **Оборудование кабинета:**

- 1) Основное оборудование: рабочее место преподавателя, рабочие места студентов по количеству студентов в группе, стол лабораторный демонстрационный
- 2) Технические средства: компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации), мультимедийное оборудование
- 3) Демонстрационное оборудование и приборы: набор моделей многогранников, различные правильные многогранники, линейки, треугольники, циркуль и др.
- 4) Набор таблиц по математике

### **Информационное обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Козлов В.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин. - Москва : Русское слово, 2020. - 464 с.
2. Козлов В.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для 11 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин. - Москва : Русское слово, 2020. - 464 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2000.
2. Башмаков М.И. Математика: учебник для учреждений начального и среднего профессионального образования. – ОИЦ Академия, 2011.
3. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности. Учебное пособие - ОИЦ Академия, 2012

#### **Электронные образовательные ресурсы**

1. <http://school-collection.edu.ru/>
2. [Математические этюды \(etudes.ru\)](http://etudes.ru)

3. [Math.ru](http://math.ru)

4. [ГИА-11](http://gia-11.ru) | [ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ \(obrнадзор.gov.ru\)](http://obrнадзор.gov.ru)

### **Электронные информационные ресурсы**

1. Газета «Математика» «издательского дома» «Первое сентября»  
<http://www.mat.september.ru>
2. Математика в Открытом колледже <http://www.mathematics.ru>
3. Общероссийский математический портал mathnet.ru <http://www.mathnet.ru>
4. Федеральный портал российского образования <http://www.edu.ru/>

### **Требования к педагогическим работникам**

Реализация рабочей программы учебного предмета «ОУП.04 У Математика» обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует преподаваемому предмету.

Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе, в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых организация и проведение коммерческой деятельности в производственных, торговых и сервисных организациях не реже 1 раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

## 6. Контроль и оценка освоения учебного предмета.

Планируемы й результат	Где проверяется.
<b>Личностные результаты</b>	
<b>ЛР1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ история развития математики. комбинированный урок</li> <li>✓ аксиомы и «начала» Евклида урок смешанного типа</li> <li>✓ последовательности, сходящиеся к нулю урок смешанного типа</li> <li>✓ понятие о числовом ряде. геометрический ряд урок смешанного типа</li> <li>✓ вероятности событий и меры множеств урок лекция</li> <li>✓ определение комплексных чисел и арифметических операций над ними урок смешанного типа</li> <li>✓ производное число, его геометрический смысл и физический смысл урок лекция</li> <li>✓ формулы для подсчёта условных вероятностей урок лекция</li> <li>✓ тригонометрическая форма комплексного числа урок смешанного типа</li> </ul>
<b>ЛР4</b>	✓ На всех занятиях
<b>ЛР5</b>	✓ На всех практических занятиях, урок смешанного типа, урок смешанного типа
<b>ЛР6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Практическое занятие №11</li> <li>✓ Практическое занятие №37</li> <li>✓ Практическое занятие №42</li> <li>✓ Практическое занятие № 45</li> <li>✓ Практическое занятие №47</li> </ul>
<b>ЛР7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Практическое занятие №11</li> <li>✓ Практическое занятие №37</li> <li>✓ Практическое занятие №42</li> <li>✓ Практическое занятие № 45</li> <li>✓ Практическое занятие №47</li> </ul>
<b>ЛР9</b>	✓ На всех практических занятиях, при выполнении
<b>ЛР10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ЗНАКОМСТВО С ПИРАМИДАМИ. Урок смешанного типа</li> <li>✓ ОТНОШЕНИЕ ОТРЕЗКОВ. Комбинированный урок</li> <li>✓ ПРИЗМА И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД. Урок смешанного типа</li> <li>✓ ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПО ТРЕМ ТОЧКАМ. Урок смешанного типа</li> <li>✓ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СФЕРЫ И ШАРА. Урок лекция</li> <li>✓ 1 ИЗОБРАЖЕНИЕ ФИГУР С ПОМОЩЬЮ ПРОЕКЦИЙ. Урок лекция</li> <li>✓ МНОГОГРАННИКИ. Урок лекция</li> <li>✓ Практическое занятие № 49. Комбинированный урок</li> </ul>
<b>ЛР15</b>	✓ Практическое занятие №5
<b>Метапредметные</b>	
<b>М1</b>	✓ На всех практических занятиях
<b>М2</b>	✓ На всех комбинированных и смешанных уроках
<b>М3</b>	✓ На всех уроках
<b>М4</b>	✓ На всех уроках
<b>М5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ На всех практических занятиях</li> <li>✓ На занятиях, где требуется выступления перед аудиторией</li> </ul>
<b>М8</b>	✓ На всех уроках (где предусмотрена групповая работа)
<b>М9</b>	✓ При работе в группах
<b>Предметные</b>	
<b>П1</b>	✓ Урок освоения новых знаний и видов учебных действий: Введение
<b>П2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ на всех уроках</li> <li>✓ Экзамен</li> </ul>

<b>ПЗ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ на всех уроках</li> <li>✓ Экзамен</li> </ul>
<b>П4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ПОВТОРЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ.</li> <li>✓ ПОВТОРЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ НЕРАВЕНСТВ.</li> <li>✓ УРАВНЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ</li> <li>✓ ПРОСТЕЙШИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</li> <li>✓ Практическое занятие № 22</li> <li>✓ КОРНИ ПРОСТЕЙШИХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ</li> <li>✓ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ СВОДИЩИЕСЯ К ПРОСТЕЙШИМ</li> <li>✓ Практическое занятие № 23</li> <li>✓ ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</li> <li>✓ Практическое занятие № 27</li> <li>✓ ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА</li> <li>✓ Практическое занятие № 28</li> <li>✓ СМЕШАННЫЕ ЗАДАЧИ</li> <li>✓ Практическое занятие № 29</li> <li>✓ Контрольная работа №14</li> <li>✓ УРАВНЕНИЕ ПЛОСКОСТИ</li> <li>✓ Практическое занятие № 44</li> <li>✓ УРАВНЕНИЕ СФЕРЫ</li> <li>✓ Практическое занятие № 46</li> <li>✓ Контрольная работа №21</li> <li>✓ ПРОСТЕЙШИЕ УРАВНЕНИЯ С НЕИЗВЕСТНОЙ ФУНКЦИЕЙ И ЕЁ ПРОИЗВОДНЫМИ</li> <li>✓ Контрольная работа №22</li> <li>✓ Экзамен</li> </ul>
<b>П5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Главы 5, 10, 16, 18, 20, 22 и 24,</li> <li>✓ Экзамен</li> </ul>
<b>П6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Глава 23,</li> <li>✓ Экзамен</li> </ul>
<b>П7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Глава 11, 25,</li> <li>✓ Экзамен</li> </ul>
<b>П9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ На всех уроках,</li> <li>✓ Экзамен</li> </ul>
<b>П10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ На всех уроках,</li> <li>✓ Экзамен</li> </ul>
<b>П11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Экзамен</li> </ul>
<b>П12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Главы 5, 7, 8, 10, 16, 18, 20, 22, 24, и 26</li> </ul>
<b>П13</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Глава 11, 25</li> </ul>



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 479392069178180993905932985988858338549683813749

Владелец Артеменкова Галина Александровна

Действителен с 03.04.2023 по 02.04.2024