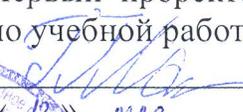


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПБГУТ)  
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций

---

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор  
по учебной работе

 Г.М. Машков

2019 г.



Регистрационный № 11.03.19/208

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**МАТЕМАТИКА**

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

11.02.09 Многоканальные телекоммуникационные системы  
(код и наименование специальности)

квалификация  
техник

Санкт-Петербург

2019

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ЕН.01) среднего профессионального образования по специальности 11.02.09 Многоканальные телекоммуникационные системы, утвержденным ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 27 июня 2019 г., протокол № 6.

Составитель:

Преподаватель

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

к.ф-м.н. Г.В. Линц

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Р.Х. Ахтреева

ОБСУЖДЕНО

на заседании предметной (цикловой) комиссии № 3 (математических и естественно-научных дисциплин)

«10» апреля 2019 г., протокол № 8

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

к.ф-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций  
«17» апреля 2019 г., протокол № 4

Зам. директора по УР колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.В. Колбанёва

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.И. Аверченков

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  | 4    |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ   | 5    |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                                       | 19   |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                             | 20   |
| 5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                                 | 20   |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ | 22   |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины "Математика" является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО (базовой подготовки) 11.02.09 «Многоканальные телекоммуникационные системы».

В программу включен тематический план и содержание учебной дисциплины, направленные на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе среднего общего образования: программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Она является единой для всех форм обучения. Рабочая программа служит основой для разработки контрольно-оценочных средств (КОС) учебной дисциплины.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:** дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл. Освоение дисциплины «Математика» способствует формированию у студентов профессиональной компетенции: ПК 1.2. Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, мониторинг и диагностику цифровых и волоконно-оптических систем передачи.

Одновременно с профессиональными компетенциями у студентов, обучающихся по дисциплине «Математика» создаются предпосылки для формирования общих компетенций: сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий; самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации; ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### уметь:

- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;

### знать:

- основные понятия и методы математического анализа, теории вероятности и математической статистики;
- основные методы дифференциального и интегрального исчисления;
- основные численные методы решения математических задач

## 1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося **168 часов**, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **112 часов**; самостоятельная работа обучающегося **56 часов**.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>168</b>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>   | <b>112</b>         |
| в том числе:  |                    |
| практические занятия  | 50                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>  | <b>56</b>          |
| в том числе:  |                    |
| Работа с конспектом. Подготовка сообщений, докладов, создание презентации по теме. Выполнение индивидуальных заданий. Решение прикладных задач. | 56                 |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>  |                    |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины:**

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.  |  | Объем часов               | Уровень освоения |
|--|---|--|---------------------------|------------------|
|  | <b>3 семестр</b>  |  |                           |                  |
| <b>Раздел 1<br/>Элементы линейной алгебры.</b>                       |   |  | <b>17ч.=<br/>12+5ч.СР</b> |                  |
| <b>Тема 1.1<br/>Матрицы и определители<br/>8(6+2ч.ПЗ)<br/>+3ч.СР</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>   |  |                           |                  |
|  | 1   | <b>Занятие № 1. Матрицы и их свойства. Действия над матрицами</b><br>1. Понятие матрицы.<br>2. Действия над матрицами.<br>3. Элементарные преобразования матриц.   | 2                         |                  |
|  | 2   | <b>Занятие № 2. Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения</b><br>1. Понятие определителей второго и третьего порядка. Миноры и алгебраические дополнения.<br>2. Свойства определителей. Вычисление определителей второго и третьего порядка.<br>3. Вычисление определителя методом разложения по строке (по столбцу). | 2                         | 2                |
|  | 3   | <b>Занятие № 3. Определение и методы вычисления обратной матрицы. Матричные уравнения</b><br>1. Понятие обратной матрицы.<br>2. Методика нахождения обратной матрицы.<br>3. Решение матричных уравнений.   | 2                         |                  |
|  | <b>Практическое занятие:</b>  |  | 2                         |                  |
|  | 1.1   | <b>Занятие № 4. Действия над матрицами. Вычисление определителей.</b>  | 2                         |                  |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта, учебной литературы.<br>Решение физических, геометрических задач с помощью матриц.<br>Выполнение индивидуальных заданий. |  | 3                         |                  |
| <b>Тема 1.2<br/>Системы линейных</b>                                 | <b>Содержание учебного материала:</b>   |  |                           |                  |
|  | 1   | <b>Занятие № 5. Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений. Существование и единственность решения</b>  | 2                         | 2                |

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.  |  | Объем часов                     | Уровень освоения |
|---|---|--|---------------------------------|------------------|
| <p>уравнений.<br/>4(2+2ч.ПЗ)<br/>+2ч.СР</p>   | <p><b>системы. Метод Крамера в матричной форме.</b><br/>1. Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений (в покомпонентной записи).<br/>2. Теорема о существовании и единственности решения системы.<br/>3. Понятие системы <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными. Метод Крамера в матричной форме.</p> |  |                                 |                  |
|   | <p><b>Практическое занятие:</b></p>   |  |                                 |                  |
|   | 1.2   | <p><b>Занятие № 6.</b> Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.</p>   | 2                               |                  |
| <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br/>Проработка конспекта, учебной литературы.<br/>Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью систем линейных уравнений.<br/>Выполнение индивидуальных заданий.<br/>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br/><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов, презентаций:<br/>Характеристические числа и собственные векторы матрицы.<br/>Метод Гаусса.</p> |   | 2  |                                 |                  |
| <p>Раздел 2.<br/>Элементы<br/>аналитической<br/>геометрии.</p>  |   |  | <p><b>10ч.=<br/>6+4ч.СР</b></p> |                  |
| <p>Тема 2.1.<br/>Векторы.<br/>6(4+2ч.ПЗ)<br/>+ 4ч.СР</p>  | <p><b>Содержание учебного материала:</b></p>  |  |                                 |                  |
|   | 1   | <p><b>Занятие № 7. Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.</b><br/>1. Компланарные векторы.<br/>2. Прямоугольная система координат в пространстве, разложение вектора по осям. Длина вектора. Линейные операции над векторами. Условие коллинеарности двух векторов.<br/>3. Понятие скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Угол между векторами.</p> | 2                               | 2                |
|   | 2   | <p><b>Занятие № 8. Векторное произведение векторов.</b></p>  | 2                               |                  |

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.  |  | Объем часов                     | Уровень освоения |
|---|---|--|---------------------------------|------------------|
|   |   | 1. Понятие векторного произведения.<br>2. Свойства векторного произведения. Физический смысл векторного произведения.<br>3. Решение задач прикладного характера.   |                                 |                  |
|   | <b>Практическое занятие:</b>  |  | 2                               |                  |
| 2.3   | <b>Занятие № 9.</b> Скалярное и векторное произведения векторов и их приложения.  |  |                                 |                  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта.<br>Решение геометрических и технических задач с использованием скалярного и векторного произведения векторов.<br>Выполнение индивидуальных заданий.<br>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов, презентаций:<br>Полярные координаты.<br>Приложения векторов . | 4  |                                 |                  |
| <b>Раздел 3.</b><br><b>Основы теории комплексных чисел.</b>   |   |  | <b>19ч.=</b><br><b>12+7ч.СР</b> |                  |
| <b>Тема 3.1.</b><br><b>Основы теории комплексных чисел.</b><br><b>12 (8+4ч.ПЗ)</b><br><b>+7ч.СР</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>   |  |                                 | 2                |
| 1   |   | <b>Занятие № 10. Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.</b><br>1. Понятие комплексного числа.<br>2. Алгебраическая форма записи комплексного числа.<br>3. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. | 2                               |                  |
| 2   |   | <b>Занятие № 11. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.</b><br>1. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической   | 2                               |                  |

| Наименование разделов и тем             | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.  |   | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|---|-------------|------------------|
|   |   | форме.<br>2. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.   |             |                  |
|   | 3   | <b>Занятие №12. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической и показательной форме. Формула Эйлера.</b><br>1. Тригонометрическая форма комплексного числа.<br>2. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме. Формула Муавра.<br>3. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами, заданными в показательной форме. | 2           |                  |
|   | 4   | <b>Занятие № 13. Применение комплексных чисел в теории электрических цепей.</b><br>1. Синусоидальный ток, основные характеризующие его величины.<br>2. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости.<br>3. Сложение и вычитание синусоидальных функций времени на комплексной плоскости. Векторная диаграмма.  | 2           |                  |
|   | <b>Практические занятия:</b>  |   |             |                  |
|   | 3.4   | <b>Занятие № 14.</b> Действия над комплексными числами.   | 4           |                  |
|   | 3.5   | <b>Занятие № 15.</b> Переход от алгебраической формы записи к тригонометрической и показательной и обратно.   |             |                  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта, учебной литературы.<br>Решение задач электротехники при помощи комплексных чисел.<br>Выполнение индивидуальных заданий.<br>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:<br>Приложения комплексных чисел. |   | 7           |                  |
| <b>Раздел 4. Математический анализ.</b> |   | <b>73ч.= 50+23ч.СР</b>  |             |                  |

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.  | Объем часов   | Уровень освоения |   |
|--|---|---|------------------|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Тема 4.1.</b><br/><b>Дифференциальное исчисление.</b><br/><b>14(6+8ч.ПЗ)</b><br/><b>+6ч.СР</b></p> | <b>Содержание учебного материала:</b>   |   |                  |   |
|  | 1   | <p><b>Занятие № 16. Последовательности и их пределы. Первый и второй замечательный пределы.</b></p> <p>1. Понятие числовой последовательности. Ограниченные последовательности. Предел последовательности. и его свойства.</p> <p>2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Монотонные последовательности. Число <math>e</math>.</p> <p>3. Предел функции. Свойства пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Непрерывные функции.</p> | 2                | 2 |
|  | 2   | <p><b>Занятие № 17. Производная. Правила дифференцирования.</b></p> <p>1. Определение производной, ее геометрический смысл. Таблица производных.</p> <p>2. Правила дифференцирования. Дифференцирование элементарных функций.</p> <p>3. Вычисление производной функции при данном значении аргумента.</p>   | 2                |   |
|  | 3   | <p><b>Занятие № 18. Дифференциал функции. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.</b></p> <p>1. Определение дифференциала функции.</p> <p>2. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>3. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям. Формулы для приближенных вычислений.</p>  | 2                |   |
|  | <b>Практические занятия:</b>  |   |                  |   |
|  | 4.6   | <p><b>Занятие № 19.</b> В вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределенностей.</p>  | 8                |   |
|  | 4.7   | <p><b>Занятие № 20.</b> Нахождение производной сложной функции.</p>   |                  |   |
|  | 4.8   | <p><b>Занятие № 21.</b> Вычисление производных высших порядков.</p>   |                  |   |
|  | 4.9   | <p><b>Занятие № 22.</b> Приближенные вычисления с помощью дифференциала.</p>  |                  |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта, учебной литературы.<br>Выполнение индивидуальных заданий по теме « Исследование функции с помощью производной и построение графиков функции». |   | 6                |   |

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.   | Объем часов   | Уровень освоения |  |
|---|--|---|------------------|--|
|   | Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:<br>1. Бесконечно большие и бесконечно малые величины.<br>2. Классификация точек разрыва функции.<br>3. Логарифмическая производная.<br>4. Функции нескольких переменных.<br>5. Частные производные различных порядков.<br>6. Правило Лопиталя. |   |                  |  |
| <b>Тема 4.2.</b><br><b>Интегральное исчисление.</b><br><b>12(4+8ч.ПЗ) + 4ч.СР</b>       | <b>Содержание учебного материала:</b>  |   |                  |  |
|   | 1 <b>Занятие № 23. Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование.</b><br>1. Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла.<br>2. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.<br>3. Непосредственное интегрирование.   | 2   | 2                |  |
|   | 2 <b>Занятие № 24. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.</b><br>1. Понятие определенного интеграла. Основные свойства.<br>2. Геометрический смысл определенного интеграла.<br>3. Формула Ньютона – Лейбница. Приложение интеграла к решению прикладных задач.  | 2   |                  |  |
|   | <b>Практические занятия:</b>   |   |                  |  |
|   | 4.10   | <b>Занятие № 25.</b> Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования. | 8                |  |
|   | 4.11   | <b>Занятие № 26.</b> Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.       |                  |  |
| 4.12  | <b>Занятие № 27.</b> Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.  |   |                  |  |
| 4.13  | <b>Занятие № 28.</b> Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.  |   |                  |  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта, учебной литературы. |  | 4   |                  |  |

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.   | Объем часов  | Уровень освоения   |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
|   | Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов.<br>Выполнение индивидуальных заданий.<br>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:<br>1. Интегрирование рациональных дробей.<br>2. Несобственные интегралы.<br>3. Вычисление длин дуг кривых.<br>4. Двойной интеграл и его свойства.<br>5. Приложения двойных интегралов.<br>6. Вычисление площади плоской области с помощью двойного интеграла.<br>7. Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов.<br>8. Механические приложения двойного интеграла. |  |  |   |   |
| <b>Тема 4.3.</b><br><b>Дифференциальные уравнения.</b><br><b>8(2+6ч.ПЗ)</b><br><b>+6ч.СР</b>  | <b>Содержание учебного материала:</b>  |  |  |   |   |
|   | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="432 719 510 943">1</td> <td data-bbox="510 719 1603 943"> <b>Занятие № 29. Общие и частные решения дифференциальных уравнений</b><br/>           1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.<br/>           2. Определение дифференциального уравнения. Геометрическая интерпретация (Задача Коши, интегральные кривые).<br/>           3. Метод решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.         </td> </tr> </table>   | 1  | <b>Занятие № 29. Общие и частные решения дифференциальных уравнений</b><br>1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.<br>2. Определение дифференциального уравнения. Геометрическая интерпретация (Задача Коши, интегральные кривые).<br>3. Метод решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. | 2 | 2 |
|   | 1  | <b>Занятие № 29. Общие и частные решения дифференциальных уравнений</b><br>1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.<br>2. Определение дифференциального уравнения. Геометрическая интерпретация (Задача Коши, интегральные кривые).<br>3. Метод решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. |  |   |   |
|   | <b>Практические занятия:</b>   |  |  |   |   |
|   | 4.14   | <b>Занятие № 30.</b> Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.  | 6  |   |   |
| 4.15  | <b>Занятие № 31.</b> Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.  |  |  |   |   |
| 4.16  | <b>Занятие № 32.</b> Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.   |  |  |   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта, учебной литературы.<br>Выполнение индивидуальных заданий.<br>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:<br>1. Применение дифференциальных уравнений к изучению колебательных |  | 6  |  |   |   |

| Наименование разделов и тем                             | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся. | Объем часов   | Уровень освоения |   |
|---|--|---|------------------|---|
|   | явлений.<br>2. Дифференциальные уравнения и их практическое применение.<br>3. Уравнения Бернулли.      |   |                  |   |
| <b>Тема 4.4.<br/>Ряды.<br/>16 (10+6ч.ПЗ)<br/>+7ч.СР</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>  |   |                  |   |
|   | 1  | <b>Занятие № 33. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.</b><br>1. Определение числового ряда.<br>2. Сходимость числового ряда.<br>3. Сумма числового ряда.   | 2                | 2 |
|   | 2  | <b>Занятие № 34. Достаточные признаки сходимости для знакоположительных рядов.</b><br>1. Необходимый признак сходимости ряда.<br>2. Признак сравнения. Признак Даламбера.<br>3. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.                                | 2                |   |
|   | 3  | <b>Занятие № 35. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.</b><br>1. Понятие знакопеременного ряда.<br>2. Понятие знакопеременного ряда.<br>3. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда. | 2                |   |
|   | 4  | <b>Занятие № 36. Функциональные ряды. Ряд Маклорена. Ряд Тейлора.</b><br>1. Понятие функционального ряда.<br>2. Понятие степенного ряда. Интервал сходимости.<br>3. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.   | 2                |   |
|   | 5  | <b>Занятие № 37. Ряд Фурье.</b><br>1. Тригонометрический ряд Фурье.<br>2. Ряд Фурье для четной функции.<br>3. Ряд Фурье для нечетной функции.   | 2                |   |
|   | <b>Практические занятия:</b>   |   |                  |   |
|   | 4.17   | <b>Занятие № 38.</b> Исследование сходимости числовых рядов.  | 6                |   |
| 4.18  | <b>Занятие № 39.</b> Разложение функции в степенные ряды.  |   |                  |   |
| 4.19  | <b>Занятие № 40.</b> Разложение функций в ряд Фурье.   |   |                  |   |

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.   | Объем часов               | Уровень освоения |
|---|--|---------------------------|------------------|
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br/>           Проработка конспекта, учебной литературы.<br/>           Выполнение индивидуальных заданий.<br/>           Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br/> <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение рядов Фурье в электротехнике.</li> <li>2. Приближенные вычисления с помощью ряда Маклорена.</li> <li>3. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.</li> </ol> | 7                         |                  |
| <b>Раздел 5.<br/>Основы дискретной математики.</b>                            |  | <b>8ч.=<br/>6+2ч.СР</b>   |                  |
| <b>Тема 5.1.<br/>Основы дискретной математики.<br/>6 (4+2ч.ПЗ)<br/>+2ч.СР</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>  |                           |                  |
|   | <p><b>Занятие № 41. Множества и отношения. Свойства отношений. Операции над множествами.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы и множества. Способы задания множеств.</li> <li>2. Свойства операций над множествами Операции над множествами.</li> <li>3. Отношения. Свойства отношений. Диаграммы Эйлера.</li> </ol>   | 2                         | 2                |
|   | <p><b>Занятие № 42. Основные понятия теории графов.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение графов и его элементов.</li> <li>2. Виды графов и операции над ними.</li> <li>3. Связь понятия графов и понятия отношения.</li> </ol>  | 2                         |                  |
|   | <b>Практическое занятие:</b>   | 2                         |                  |
|   | 5.20 <b>Занятие № 43. Операции над множествами.</b>  | 2                         |                  |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br/>           Проработка конспекта, учебной литературы.</p>   | 2                         |                  |
| <b>Раздел 6.<br/>Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>  |  | <b>23ч.=<br/>14+9ч.СР</b> |                  |
|   | <b>Содержание учебного материала:</b>  |                           |                  |

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся. |   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|---|-------------|------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Тема 6.1.</b><br/><b>Основы теории вероятностей.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>12(8+4ч.ПЗ)</b><br/><b>+7ч.СР</b></p> | 1  | <p><b>Занятие № 44. Элементы комбинаторики.</b></p> <p>1. Понятие комбинаторных задач.</p> <p>2. Виды соединений.</p> <p>3. Решение задач с использованием формул. Решение задач методом перебора.</p>  | 2           | 2                |
|  | 2  | <p><b>Занятие № 45. Виды событий. Определение вероятности. Теоремы умножения и сложения вероятностей.</b></p> <p>1. Случайное событие. Виды случайных событий. Вычисление вероятностей с помощью классического определения вероятности.</p> <p>2. Классическое определение вероятности. Частота события.</p> <p>3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.</p> | 2           |                  |
|  | 3  | <p><b>Занятие № 46. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины.</b></p> <p>1. Общее понятие случайной величины.</p> <p>2. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина.</p> <p>3. Закон распределения случайной величины.</p>   | 2           |                  |
|  | 4  | <p><b>Занятие № 47. Числовые характеристики дискретной случайной величины.</b></p> <p>1. Математическое ожидание дискретной случайной величины.</p> <p>2. Дисперсия случайной величины.</p> <p>3. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.</p>   | 2           |                  |
|  |  | <p><b>Практические занятия:</b></p>   |             |                  |
|  | 6.21   | <p><b>Занятие № 48.</b> Решение задач на определение вероятности с использованием теорем сложения и умножения вероятностей.</p>   | 4           |                  |
|  | 6.22   | <p><b>Занятие № 49.</b> Построение закона распределения ДСВ по заданному условию и нахождение числовых характеристик.</p>   |             |                  |
|  |  | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>Проработка конспекта, учебной литературы.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.</p>  | 7           |                  |

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.   | Объем часов                             | Уровень освоения   |                   |          |
|--|--|---|--|-------------------|----------|
|  | <p><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод Монте-Карло.</li> <li>2. Популярная комбинаторика.</li> <li>3. Случайные процессы.</li> <li>4. Применение математического аппарата при решении практических задач (радиотехника, надежность технических устройств, их ремонт и профилактика; точность аппаратуры и т.д.).</li> </ol>  |   |  |                   |          |
| <p><b>Тема 6.2.</b><br/><b>Основы математической статистики.</b><br/><b>2+2ч.СР</b></p>            | <p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <table border="1" data-bbox="432 531 1603 715"> <tr> <td data-bbox="432 531 510 715">1</td> <td data-bbox="510 531 1603 715"> <p><b>Занятие № 50. Задачи математической статистики. Основные понятия. Основные выборочные характеристики.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия.</li> <li>2. Понятие о выборочном методе.</li> <li>3. Основные выборочные характеристики.</li> </ol> </td> </tr> </table> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br/>Работа с дополнительной литературой.<br/>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br/><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приложения математической статистики.</li> <li>2. Обработка и использование статистических данных для научных и практических выводов.</li> </ol> | 1                                       | <p><b>Занятие № 50. Задачи математической статистики. Основные понятия. Основные выборочные характеристики.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия.</li> <li>2. Понятие о выборочном методе.</li> <li>3. Основные выборочные характеристики.</li> </ol>  | <p>2</p> <p>2</p> | <p>2</p> |
| 1  | <p><b>Занятие № 50. Задачи математической статистики. Основные понятия. Основные выборочные характеристики.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия.</li> <li>2. Понятие о выборочном методе.</li> <li>3. Основные выборочные характеристики.</li> </ol>  |   |  |                   |          |
| <p><b>Раздел 7.</b><br/><b>Численные методы.</b></p>   |  | <p><b>18ч.=</b><br/><b>12+6ч.СР</b></p> |  |                   |          |
| <p><b>Тема 7.1.</b><br/><b>Погрешности вычислений.</b><br/><b>4</b><br/><b>(2+2ч.ПЗ)+2ч.СР</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <table border="1" data-bbox="432 1129 1603 1422"> <tr> <td data-bbox="432 1129 510 1422">1</td> <td data-bbox="510 1129 1603 1422"> <p><b>Занятие № 51. Приближенное значение величины. Погрешности арифметических вычислений.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешности.</li> <li>2. Верные, сомнительные, значащие цифры в десятичной записи приближенного числа. Округление чисел.</li> <li>3. Выполнение арифметических действий с приближенными числами и оценка погрешностей их результатов.</li> </ol> </td> </tr> </table>   | 1                                       | <p><b>Занятие № 51. Приближенное значение величины. Погрешности арифметических вычислений.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешности.</li> <li>2. Верные, сомнительные, значащие цифры в десятичной записи приближенного числа. Округление чисел.</li> <li>3. Выполнение арифметических действий с приближенными числами и оценка погрешностей их результатов.</li> </ol> | <p>2</p>          | <p>2</p> |
| 1  | <p><b>Занятие № 51. Приближенное значение величины. Погрешности арифметических вычислений.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешности.</li> <li>2. Верные, сомнительные, значащие цифры в десятичной записи приближенного числа. Округление чисел.</li> <li>3. Выполнение арифметических действий с приближенными числами и оценка погрешностей их результатов.</li> </ol>   |   |  |                   |          |

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся. |   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|---|-------------|------------------|
|  |  | <b>Практические занятия:</b>  |             |                  |
|  | 7.23   | <b>Занятие № 52.</b> Нахождение погрешности вычислений.   | 2           |                  |
|  |  | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта, учебной литературы.<br>Выполнение индивидуальных заданий.   | 2           |                  |
| <b>Тема 7.2.</b><br><b>Численное дифференцирование и интегрирование.</b><br><b>4(2+2ч.ПЗ)</b><br><b>+2ч.СР</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>  |   |             |                  |
|  | 1  | <b>Занятие № 53. Численное дифференцирование. Численное интегрирование.</b><br>1. Проблематика численного дифференцирования.<br>2. Проблематика численного интегрирования.<br>3. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.   | 2           | 2                |
|  |  | <b>Практическое занятие:</b>  | 2           |                  |
|  | 7.24   | <b>Занятие № 54.</b> Приближенное вычисление определенных интегралов.<br><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта, учебной литературы.<br>Выполнение индивидуальных заданий.<br>Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса.<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:<br>1. Метод хорд.<br>2. Метод касательных.<br>3. Метод простой итерации. | 2           |                  |
| <b>Тема 7.3.</b><br><b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b><br><b>4(2+2ч.ПЗ)</b>     | <b>Содержание учебного материала:</b>  |   |             |                  |
|  | 1  | <b>Занятие № 55. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.</b><br>1. Проблематика приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений вида $y' = f(x,y)$ .<br>2. Метод Эйлера.   | 2           | 2                |
|  |  | <b>Практическое занятие:</b>  | 2           |                  |
|  | 7.25   | <b>Занятие № 56.</b> Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера.   | 2           |                  |

| Наименование разделов и тем         | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.   | Объем часов | Уровень освоения |
|-------------------------------------|--|-------------|------------------|
| +2ч.СР                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>Проработка конспекта, учебной литературы.<br>Выполнение индивидуальных заданий.<br>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:<br>Метод Эйлера-Коши. | 2           |                  |
| <b>Всего: 112(62+50ч.ПЗ)+56ч.СР</b> |  | <b>168</b>  |                  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Реализация программы требует наличие учебного кабинета математики.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся,
- рабочее место преподавателя,
- печатные/электронные демонстрационные пособия.

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер, лицензионное программное обеспечение;
- мультимедийный проектор.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

##### **Основные источники:**

1. Бардушкин, В.В. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений СПО: в 2 т. / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017.
2. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для студ. учреждений СПО/Н.В.Богомолов. - М.: Юрайт, 2017.
3. Дадаян, А.А. Математика: учебник для студ. учреждений СПО/А.А.Дадаян. - 3-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2017.
4. Шипачёв, В.С. Высшая математика: учебник/В.С.Шипачев. - М.: ИНФРА-М, 2015.
5. Элементы линейной алгебры: учебник и практикум для студ. учреждений СПО/под ред. Н.Ш.Кремера. – М.: Юрайт, 2017.
6. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. учреждений СПО/ Е.С.Кочетков, С.О.Смерчинская, В.В.Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2017.
7. Гусева, А.И. Дискретная математика: сборник задач: учебное пособие для студ. учреждений СПО/А.И.Гусева, В.С.Киреев, А.Н.Тихомирова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017.

##### **Дополнительные источники:**

1. Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов/К.В.Балдин. - М.: Дашков и К°, 2017.
2. Канцедал, С.А. Дискретная математика: учебное пособие для студ. учреждений СПО/С.А.Канцедал. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2017.
3. Крамарь, В.А. Специальные разделы математики: практикум / В.А.Крамарь, В.А.Карапетьян, В.В.Альчаков. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017.
4. Лапчик, М.П. Элементы численных методов: учебник для студ. учреждений СПО/М.П.Лапчик, М.И.Рагулина, Е.К.Хеннер; под ред. М.П.Лапчика. – М.: Академия, 2007.
5. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник для студ. учреждений СПО/Е.А.Лоторейчук. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2017.
6. Майоровская, С. В. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений СПО/ С. В.Майоровская, О.Н.Поддубная, Л.В. Станишевская. - Мн.: Выш. шк., 2010.
7. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — М.: ИНФРА-М, 2017.

##### **Интернет-ресурсы:**

1. Exponenta.ru [Электронный ресурс]: образовательный математический сайт.- Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>, свободный.
2. MATH24.ru. Математический анализ [Электронный ресурс]: образовательный сайт. 2009-2013. - Режим доступа: <http://www.math24.ru/>, свободный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и самостоятельных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Промежуточная аттестация проводится в форме **экзамена**.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)   | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения  |
|---|---|
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>▪ решать дифференциальные уравнения;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ экспертная оценка выполнения практического задания;</li> <li>▪ экспертная оценка выполнения практического задания;</li> </ul>  |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>▪ основные методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>▪ основные численные методы решения математических задач.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ тестирование; экспертная оценка выполнения практического задания;</li> <li>▪ тестирование; экспертная оценка выполнения практического задания;</li> <li>▪ тестирование; экспертная оценка выполнения практического задания.</li> </ul> |

#### 5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|   | Название практических работ, практических занятий  |
|---|--|
| <b>Уметь:</b><br>применять методы дифференциального исчисления; | В вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределенностей.<br>Нахождение производной сложной функции.<br>Вычисление производных высших порядков.<br>Приближенные вычисления с помощью дифференциала. |
| <b>Знать:</b><br>основные методы дифференциального исчисления;  | Тема 4.1. Дифференциальное исчисление.   |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Самостоятельная работа</b></p>                                | <p>Выполнение индивидуальных заданий по теме « Исследование функции с помощью производной и построение графиков функции».</p> <p>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.</p> <p><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:</p> <p>Бесконечно большие и бесконечно малые величины.</p> <p>Классификация точек разрыва функции.</p> <p>Логарифмическая производная.</p> <p>Функции нескольких переменных.</p> <p>Частные производные различных порядков.</p> <p>Правило Лопиталья.</p>  |
| <p><b>Уметь:</b><br/>применять методы интегрального исчисления;</p> | <p>Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования.</p> <p>Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.</p>   |
| <p><b>Знать:</b><br/>применять методы интегрального исчисления;</p> | <p>Тема 4.2. Интегральное исчисление.</p>   |
| <p><b>Самостоятельная работа</b></p>                                | <p>Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.</p> <p><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:</p> <p>Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Несобственные интегралы.</p> <p>Вычисление длин дуг кривых.</p> <p>Двойной интеграл и его свойства.</p> <p>Приложения двойных интегралов.</p> <p>Вычисление площади плоской области с помощью двойного интеграла.</p> <p>Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов.</p> <p>Механические приложения двойного интеграла.</p> |
| <p><b>Уметь:</b><br/>решать дифференциальные уравнения;</p>         | <p>Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.</p> <p>Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.</p> <p>Решение линейных дифференциальных</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.<br>Приближенное вычисление определенных интегралов.<br>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.   |
| <b>Знать:</b><br>основные численные методы решения математических задач. | Тема 4.3. Дифференциальные уравнения,<br>Тема 7.1. Погрешности вычислений.<br>Тема 7.2. Численное дифференцирование и интегрирование.<br>Тема 7.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.   |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:<br>Применение дифференциальных уравнений к изучению колебательных явлений.<br>Дифференциальные уравнения и их практическое применение.<br>Уравнения Бернулли.<br>Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса.<br><b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций:<br>Метод хорд.<br>Метод касательных.<br>Метод простой итерации.<br>Метод Эйлера-Коши. |

**Приложение 1. Информационные ресурсы, используемые при выполнении самостоятельной работы\***

\*рекомендуется пользоваться Интернет-ресурсами при самостоятельной работе по всем разделам дисциплины

**3 семестр**

| <b>№ занятия</b> | <b>Рекомендуемые учебные издания из указанного списка источников</b>            |
|------------------|---|
| Занятие № 1      | [5] с.11, с. с. 22-30; [3] №4.22(в, г)  |
| Занятие № 2      | [5] с. с. 61-66; [3] №4.23(в, г)  |
| Занятие № 3      | [5] с. с. 67-71; [3] №4.24(а)   |
| Занятие № 4      | [5] с. с. 11, 22-30; [3] №4.22(в, г)  |
| Занятие № 5      | [5] с. с. 11-21   |
| Занятие № 6      | [5] с. с. 11-21   |
| Занятие № 7      | [1] т.2 с. с. 59-70, 73-74; [3] № 3.45(а, б), 3.47(а, б)                        |
| Занятие № 8      | [1] т.2 с. с. 75-76   |
| Занятие № 9      | [1] т.2 с. с. 59-70, 73-74; [3] № 3.45(а, б), 3.47(а, б); [1] т.2 с. с. 75-76   |
| Занятие № 10     | [3] с. с. 484-485 № 16.2; [3] с.486 № 16.3; [3] с. с. 487-489 № 16.4, № 16.8(а) |
| Занятие № 11     | [3] с. с. 490-492 № 16.12, 16.17; [3] с. с. 492-493, 499-500 № 16.14            |
| Занятие № 12     | [3] с. с. 494-498 № 16.19, 16.23(а)   |
| Занятие № 13     | [3] с. с. 494-498   |

|              |  |
|--------------|--|
| Занятие № 14 | [3] с. с. 484-485 № 16.2; [3] с.486 № 16.3; [3] с. с. 487-489 № 16.4, № 16.8(а)        |
| Занятие № 15 | [3] с. с. 494-498 № 16.19, 16.23(а)  |
| Занятие № 16 | [1] т.1 с. с. 155-159, 168-186; [4] с. с. 69-78, 82-83; [3] №№4.29,5.30                |
| Занятие № 17 | [1] т.1 с. с. 179-183; [4] с. с. 79-81, 84-86  |
| Занятие № 18 | [1] т.1 с. с. 188-212; [1] с. с. 270-272, 281-287                                      |
| Занятие № 19 | [1] т.1 с. с. 198-203; [1] т.1 с. с. 155-159, 168-186                                  |
| Занятие № 20 | [1] т.1 с. с. 179-183; [4] с. с. 79-81, 84-86  |
| Занятие № 21 | [1] т.1 с. с. 188-212; [1] с. с. 270-272, 281-287                                      |
| Занятие № 22 | [1] т.1 с. с. 188-212; [1] с. с. 270-272, 281-287                                      |
| Занятие № 23 | [1] с. с. 215-226; [4] с. с. 159-160   |
| Занятие № 24 | [1] с. с. 229-245; [4] с. с. 161-162; [3] №№10.6, 10.8, 10.13                          |
| Занятие № 25 | [4] с. с. 163-164; [3] №№10.18, 10.27  |
| Занятие № 26 | [1] с. с. 215-226; [4] с. с. 159-160   |
| Занятие № 27 | [1] с. с. 229-245; [4] с. с. 161-162; [3] №№10.6, 10.8, 10.13                          |
| Занятие № 28 | [1] с. с. 229-245; [4] с. с. 161-162; [3] №№10.6, 10.8, 10.13                          |
| Занятие № 29 | [4] с. с. 417,420; [4] с. с. 421-422; [3] № 11.3 (а, б) [4], с. с. 418-419; [3] № 11.4 |
| Занятие № 30 | [4] с.422; [3] № 11.3 (в); [4] с. с. 422-423; [3] № 11.5 (а, в)                        |
| Занятие № 31 | [4] с. с. 435-436, 443-445; [3] № 11.16 (а, б, е)                                      |
| Занятие № 32 | [4] с. с. 445-449; [3] № 11.17 (б, в)  |
| Занятие № 33 | [4] с. с. 379-382  |
| Занятие № 34 | [4] с. с. 383-388  |
| Занятие № 35 | [4] с. с. 389-390, 390-391   |
| Занятие № 36 | [4] с. с. 391-392, 393-396   |
| Занятие № 37 | [4] с. с. 411-414  |
| Занятие № 38 | [4] с. с. 383-388  |
| Занятие № 39 | [4] с. с. 391-392, 393-396   |
| Занятие № 40 | [4] с. с. 411-414  |
| Занятие № 41 | [7] с. с. 5-13, 23-26  |
| Занятие № 42 | [7] с. с. 38-61  |
| Занятие № 43 | [7] с. с. 5-13, 23-26, 38-61   |
| Занятие № 44 | [3] с. с. 442-453  |
| Занятие № 45 | [3] с. с. 456-471  |
| Занятие № 46 | [3] с. с. 471-473  |
| Занятие № 47 | [3] с. с. 473-479  |
| Занятие № 48 | [3] с. с. 456-471  |
| Занятие № 49 | [3] с. с. 471-473  |
| Занятие № 50 | [1] 2 т. с. с. 278-284, 285-288  |
| Занятие № 51 | [1] 2 т. с. с. 158-168   |
| Занятие № 52 | [1] 2 т. с. с. 158-168   |
| Занятие № 53 | [3] с. с. 336-341  |
| Занятие № 54 | [3] с. с. 336-341  |
| Занятие № 55 | [1] 2 т. с. с. 168-188   |
| Занятие № 56 | [1] 2 т. с. с. 168-188   |