

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

« 13 » МАЯ 2019 г.



Регистрационный № 11.03.19/110

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

09.02.02 Компьютерные сети  
(код и наименование специальности)

квалификация  
техник по компьютерным сетям


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 09.02.02 Компьютерные сети, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 27 июня 2019 г., протокол № 6.

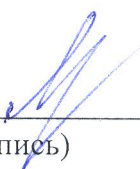
Составитель:

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

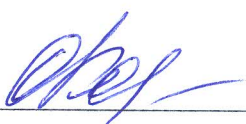
Председатель предметной (цикловой) комиссии:

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) к.ф-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

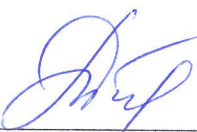
Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций  
«17» апреля 2019 г., протокол № 4

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

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	25

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины «**Элементы высшей математики**» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО (базовой подготовки) 09.02.02 «Компьютерные сети».

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 «**Элементы высшей математики**» способствует формированию у студентов профессиональной компетенции: ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент; ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля; ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных; ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

Одновременно с профессиональными компетенциями у студентов, обучающихся по дисциплине «**Элементы высшей математики**» создаются предпосылки для формирования общих компетенций: понимать 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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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:**

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;

**знать:**

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления.

## 1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося **240 часов**, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **160 часов**;

самостоятельная работа обучающегося **80 часов**.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ 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>240</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>160</b>
в том числе:	
практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>80</b>
в том числе:	
Работа с конспектом. Подготовка сообщений, докладов, создание презентации по теме. Выполнение индивидуальных заданий. Решение прикладных задач.	80
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</b>	

## 2.2. Примерный 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. Элементы линейной алгебры</b>		<b>26 (18+8СР)</b>		
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10+4СР</b>		
<b>Тема 1.1. Определители и системы линейных уравнений 10(6+4п.з.)+4СР</b>	1 <b>Занятие №1. Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.</b> 1. Понятие о матрице и определителе. 2. Свойства определителей. 3. Миноры, алгебраические дополнения	2	<b>2</b>	
	2 <b>Занятие №2. Метод Крамера.</b> 1. Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Решение систем трёх линейных уравнений с тремя неизвестными.	2		
	3 <b>Занятие №3. Метод Гаусса.</b> 1. Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Решение систем трёх линейных уравнений с тремя неизвестными.	2		
	<b>Практические занятия:</b>			
	1.1 <b>Занятие №4. Вычисление определителей.</b>	4		
	1.2 <b>Занятие №5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.</b>			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью систем линейных уравнений. Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.		4	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8+4СР</b>		
<b>Тема 1.2. Матрицы 8 (6+2ч.пр.з.) +4СР</b>	1 <b>Занятие №6. Матрицы и их свойства. Действия над матрицами.</b> 1. Основные понятия и определения. 2. Действия над матрицами	2	<b>2</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
	2	<b>Занятие №7. Определение и методы вычисления обратной матрицы. Матричные уравнения.</b> 1. Понятие обратной матрицы. 2. Вычисление обратной матрицы. 3. Решение матричных уравнений	2	
	3	<b>Занятие №8. Характеристическое уравнение матрицы. Характеристические числа и собственные векторы.</b> 1. Понятие собственного числа и собственного вектора матрицы. 2. Характеристическое уравнение матрицы	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	1.3	<b>Занятие №9.</b> Решение систем линейных уравнений с помощью матричного уравнения.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение физических, геометрических задач с помощью матриц. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		4	
<b>Раздел 2. Основы теории комплексных чисел</b>			<b>24 (16+8СР)</b>	
<b>Тема 2.1. Основы теории комплексных чисел 16 (12+ 4 ч.п.з.) +8СР</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16+8СР</b>	<b>2</b>
	1	<b>Занятие №10. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.</b> 1. Определение комплексного числа 2. Алгебраическая форма комплексного числа. 3. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2	
	2	<b>Занятие №11. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.</b> 1. Решение уравнений 2. Решение систем уравнений.	2	
	3	<b>Занятие №12. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.</b>	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
		1. Декартовы и полярные координаты 2. Модуль и аргумент комплексного числа		
	4	<b>Занятие №13. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.</b> 1. Тригонометрическая форма комплексного числа 2. Формула Эйлера. 3. Показательная форма комплексного числа	2	
	5	<b>Занятие №14. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.</b> 1. Умножение и возведение в степень 2. Деление 3. Извлечение корня n-й степени из комплексного числа	2	
	6	<b>Занятие №15. Применение комплексных чисел в теории электрических цепей.</b> 1. Примеры применения комплексных чисел в ТЭЦ. 2. Решение задач ТЭЦ	2	
	<b>Практические занятия:</b>		4	
	2.4	<b>Занятие №16.</b> Действия над комплексными числами.		
	2.5	<b>Занятие №17.</b> Переход от алгебраической формы записи к тригонометрической и показательной и обратно.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задач электротехники при помощи комплексных чисел, работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		8	
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>			<b>154 (104+50СР)</b>	
<b>Тема 3.1. Теория пределов 10 (8+2ч.п.з.)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10+4СР</b>	
	1	<b>Занятие №18. Последовательности и их пределы.</b> 1. Понятие последовательности.	2	2



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
<b>+4СР</b>		2. Понятие предела последовательности		
	2	<b>Занятие №19. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</b> 1. Предел функции непрерывного аргумента. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	2	
	3	<b>Занятие №20. Сравнение бесконечно малых. Принцип замены эквивалентными. Замечательные пределы.</b> 1. Сравнение бесконечно малых. 2. Неопределенности и их раскрытие. 3. Принцип замены эквивалентными. Замечательные пределы	2	
		<b>Занятие №21. Непрерывность и точки разрыва функции.</b> 1. Определение непрерывности 2. Точки разрыва I рода (устранимые и неустранимые) 3. Точки разрыва II рода	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	3.6	<b>Занятие №22. Техника вычисления пределов.</b>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		4	
<b>Содержание учебного материала</b>			<b>22+10СР</b>	
<b>Тема 3.2. Производная и дифференциал 22 (16+6ч.п.з.) +10СР</b>	1	<b>Занятие №23. Понятие производной. Геометрическая и физическая интерпретация производной.</b> 1. Определение производной. 2. Геометрический смысл производной. 3. Физический смысл производной	2	2
	2	<b>Занятие №24. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование элементарных функций.</b> 1. Основные правила дифференцирования. 2. Таблица производных основных элементарных функций.	2	
	3	<b>Занятие №25. Дифференцирование сложной функции.</b> 1. Понятие сложной функции.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	2. Производная сложной функции.		
4	<b>Занятие №26. Производные высших порядков.</b> 1. Производная 2-го порядка 2. Производная 3-го порядка 3. Производная n-го порядка	2	
5	<b>Занятие №27. Дифференциал функции.</b> 1. Понятие дифференциала функции. 2. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям	2	
6	<b>Занятие №28. Функции нескольких переменных Частные производные.</b> 1. Понятие функции нескольких переменных. 2. Частные производные	2	
7	<b>Занятие №29. Исследование функций с помощью первой и второй производной.</b> 1. Промежутки монотонности функции. Экстремум функции. Наименьшее и наибольшее значения функции. 2. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. 3. Общая схема исследования функции и построение ее графика	2	
8	<b>Занятие №30. Правило Лопиталю.</b> 1. Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$ . 2. Неопределенности вида $0 \cdot \infty$ и $\infty - \infty$ . 3. Неопределенности вида $1^\infty$ , $\infty^0$ и $0^0$ .	2	
	<b>Практические занятия:</b>	6	
3.7	<b>Занятие №31.</b> Техника дифференцирования функций.		
3.8	<b>Занятие №32.</b> Вычисление производных высших порядков		
3.9	<b>Занятие №33.</b> Приближенные вычисления с помощью дифференциала.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью	10	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения	
	производной. Выполнение приближённых вычислений с помощью дифференциала. Исследование и построение графиков функции (по вариантам). Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.			
<p style="text-align: center;"><b>Тема 3.3. Неопределённый интеграл 14 (10+4 ч.п.з.) +10СР</b></p>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14+10СР</b>		
	1	<b>Занятие №34. Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.</b> 1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Таблица неопределенных интегралов. 3. Свойства неопределенного интеграла.	2	<b>2</b>
	2	<b>Занятие №35. Непосредственное интегрирование.</b> 1. Интегрирование на основе таблицы простейших интегралов 2. Интегрирование функций вида $\int f(ax + b)dx$	2	
	3	<b>Занятие №36. Замена переменной и Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.</b> 1. Замена переменной 2. Интегрирование по частям 3. Решения примеров	2	
	4	<b>Занятие №37. Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен.</b> 1. Правила интегрирования 2. Решения примеров	2	
	5	<b>Занятие №38. Интегрирование рациональных дробей.</b> 1. Простейшие дроби и их интегрирование. 2. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. 3. Интегрирование рациональных дробей	2	
	<b>Практические занятия:</b>		4	
3	<b>Занятие №39. Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования.</b>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения	
	1 0			
	3 . 1 1	Занятие №40. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с конспектом, подготовка сообщений, докладов, создание презентации по теме. Выполнение индивидуальных заданий.			10
	<b>Всего за 3-й семестр:</b>		<b>120</b> <b>(68+22ПЗ+40СР)</b>	
	<b>4 семестр</b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16+8СР</b>	
<b>Тема 3.4.</b> <b>Определённый интеграл</b> <b>20 (14+6 ч.п.з.)</b> <b>+8СР</b>	1	<b>Занятие №1. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.</b> 1. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. 2. Основные свойства. Теорема о среднем. 3. Формула Ньютона – Лейбница	2	<b>2</b>
	2	<b>Занятие №2. Непосредственное интегрирование.</b> 1. Схема непосредственного интегрирования. 2. Решение примеров	2	
	3	<b>Занятие №3. Замена переменной. Интегрирование по частям.</b> 1. Схема интегрирования методом замены переменной. 2. Формула интегрирования по частям. 3. Решение примеров	2	
	4	<b>Занятие №4. Применение интегрирование для вычисления площадей.</b>	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
		1. Площадь в прямоугольных координатах. 2. Площадь в полярных координатах		
	5	<b>Занятие №5. Вычисление длины дуги кривой с помощью определённого интеграла.</b> 1. Длина дуги в прямоугольных координатах. 2. Длина дуги в полярных координатах	2	
	6	<b>Занятие №6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.</b> 1. Интегралы с бесконечным верхним пределом. 2. Интегралы с бесконечным нижним пределом. 3. Интегралы с двумя бесконечными пределами.	2	
	7	<b>Занятие №7. Несобственные интегралы от разрывных функций.</b> 1. Сходимость несобственных интегралов от разрывных функций. 2. Примеры вычисления интегралов от разрывных функций.	2	
	<b>Практические занятия:</b>			
	3.12	<b>Занятие №8.</b> Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	6	
	3.13	<b>Занятие №9.</b> Дифференцирование и интегрирование гиперболических функций.		
	3.14	<b>Занятие №10.</b> Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «несобственные интегралы»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		8	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6+2СР</b>	
<b>Тема3.5. Кратные интегралы 6+2 ч.СР</b>	1	<b>Занятие №11. Определение двойного интеграла и его свойства.</b> 1. Понятие двойного интеграла. 2. Основные свойства двойного интеграла	2	2
	2	<b>Занятие №12. Геометрические приложения двойных интегралов.</b> 1. Вычисление площади плоской области.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	2. Вычисление объема тела с помощью двойного интеграла.		
	<b>Занятие №13. Приложения двойных интегралов.</b> 1. Вычисление площади поверхности. 2. Механические приложения двойного интеграла.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «Механические приложения двойного интеграла»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.	2	
<b>Тема 3.6. Ряды 18 ( 14+ 4 ч.п.з.) +8СР</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18+8СР</b>	
	2 <b>Занятие №14. Определение числового ряда. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда.</b> 1. Определение числового ряда. 2. Сходимость числового ряда. 3. Сумма числового ряда 4. Необходимый признак сходимости ряда.	2	2
	3 <b>Занятие №15. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.</b> 1. Признак сравнения. 2. Признак Даламбера. 3. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши	2	
	4 <b>Занятие №16. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница.</b> 1. Понятие знакопеременного ряда. 2. Признак Лейбница.	2	
	5 <b>Занятие №17. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.</b> 1. Определение знакопеременного ряда. 2. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.	2	
	6 <b>Занятие №18. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости.</b> 1. Функциональные ряды.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	2. Степенные ряды. 3. Теорема Абеля. Интервал сходимости		
	7 <b>Занятие №19. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.</b> 1. Разложение элементарных функций в степенные ряды. 2. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям	2	
	8 <b>Занятие №20. Ряды Фурье.</b> 1. Разложение функций в ряд Фурье. 2. Ряд Фурье для четной и нечетной функции. 3. Ряд Фурье в тригонометрической и комплексной формах	2	
	<b>Практические занятия:</b>		
	3 1 5 <b>Занятие №21.</b> Исследование сходимости числовых рядов.	4	
	3 1 6 <b>Занятие №22.</b> Разложение функций в ряд Фурье.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Применение рядов Фурье в электротехнике. Приближенные вычисления с помощью ряда Маклорена. Работа по изучению конспектов, подготовка сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.	8	
<b>Тема 3.7. Дифференциальные уравнения 18 (12+6 ч.п.з.) +8СР</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18+8СР</b>	2
	1 <b>Занятие №23. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений.</b> 1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. 2. Порядок дифференциального уравнения. 3. Общее и частное решение дифференциального уравнения.	2	
	2 <b>Занятие №24. Уравнения с разделяющимися переменными.</b>	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	1. Понятие дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. 2. Правило нахождения общего решения		
3	<b>Занятие №25. Задача Коши.</b> 1. Постановка задачи Коши 2. Решение задачи Коши для уравнений с разделяющимися переменными	2	
4	<b>Занятие №26. Однородные уравнения.</b> 1. Определение однородного уравнения 2. Методика решения однородных уравнений	2	
5	<b>Занятие №27. Линейные уравнения.</b> 1. Определение линейного уравнения 2. Методика решения линейного уравнений	2	
6	<b>Занятие №28. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.</b> 1. Понятие о дифференциальном уравнении $n$ -го порядка. 2. Линейные однородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.	2	
	<b>Практические занятия:</b>		
3 1 7	<b>Занятие №29.</b> Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.		
3 1 8	<b>Занятие №30.</b> Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.	6	
3 1	<b>Занятие №31.</b> Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
	9			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Дифференциальные уравнения и их практическое применение. Работа с учебником, с дополнительной литературой. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		8	
<b>Раздел 4. Аналитическая геометрия</b>			<b>30 (18+12СР)</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6+4СР</b>	
<b>Тема 4.1. Векторы 6 (4+ 2 ч.п.з.) +4СР</b>	1	<b>Занятие №32. Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.</b> 1. Понятие вектора. 2. Линейные операции над векторами. 3. Скалярное произведение и его свойства. Угол между векторами	2	2
	2	<b>Занятие №33. Векторное произведение векторов.</b> 1. Понятие векторного произведения. 2. Свойства векторного произведения	2	
	<b>Практические занятия:</b>			2
	4 . 2 0	<b>Занятие №34. Скалярное и векторное произведения векторов и их геометрические приложения.</b>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение геометрических задач с использованием скалярного и векторного произведения векторов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
Тема 4.2. Аналитическая геометрия на плоскости 6 + 4СР	Содержание учебного материала	6+4СР	
	1 Занятие №35. Уравнения прямой. 1. Общее уравнение прямой. 2. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. 3. Уравнения прямых, проходящих через заданную точку с заданными направляющим и нормальным векторами	2	2
	2 Занятие №36. Взаимное расположение двух прямых. 1. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом. 2. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой 3. Взаимное расположение двух прямых	2	
	Занятие №37. Кривые второго порядка. 1. Окружность. Эллипс. 2. Гипербола. Парабола	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение геометрических задач с использованием уравнений прямых и кривых второго порядка на плоскости, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.	4	
Тема 4.3. Аналитическая геометрия в пространстве 6 + 4СР	Содержание учебного материала	6+4СР	
	1 Занятие №38. Уравнения плоскости. 1. Общее уравнение плоскости 2. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору 3. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки	2	2
	2 Занятие №39. Уравнения прямой в пространстве. 1. Уравнения прямой в пространстве 2. Взаимное расположения прямой и плоскости в пространстве	2	
	3 Занятие №40. Поверхности второго порядка. 1. Уравнение эллипсоида и гиперboloидов 2. Уравнения параболоидов	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	3. Уравнения цилиндров и конуса		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение геометрических задач с использованием различных уравнений прямой и плоскости в пространстве, написание сообщений, докладов, создание презентации	4	
	<b>Всего за 4-й семестр:</b>		
	<b>240</b>	<b>62+18+40СР</b>	
<b>Всего: 120+40ПЗ+80СР</b>		<b>240</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 демонстрационные пособия.

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

- компьютер, лицензионное программное обеспечение;
- мультимедийный проектор;
- мультимедийные средства.

#### 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. Znanium
2. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для студ. учреждений СПО. - М.: Юрайт, 2016. Юрайт
3. Дадаян, А.А. Математика: учебник для студ. учреждений СПО. - 3-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2017. Znanium
4. Шипачёв, В.С. Высшая математика: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2015. Znanium
5. Элементы линейной алгебры: учебник и практикум для студ. учреждений СПО/под ред. Н.Ш.Кремера. – М.: Юрайт, 2017. Юрайт
6. Дегтярева, И.Н. Статистика: учебное пособие для СПО/ И.Н. Дегтярева. - Саратов: Профобразование, 2017. IPRbooks

##### **Дополнительные источники:**

1. Подольский В.А., Суходский А.М., Мироненко Е.С.:Сборник задач по математике, М.,Высшая школа, 2005г.
2. Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Сборник задач по математике с решениями для техникумов Учеб. Пособие для техникумов.-М.: Высш. Шк.,2003г.
3. Богомолов Н.В., Практические занятия по математике: Учеб. Пособие для средних проф. Учеб. заведений.-М.: Высш. Шк., 2009г.
4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах (в 2 частях), М.: Высш. Шк,2008г.
5. Кочетков П.А.: Краткий курс высшей математики, М.: МГИУ, 2006г.
6. Пискунов Н.С.: Дифференциальное и интегральное исчисление (в 2 частях), М.: Интегралпресс,2006г.
7. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) - Образовательный математический сайт
8. [www.math24.ru](http://www.math24.ru) – Математический анализ.

## 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. Итоговая аттестация проводится в форме экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>уметь</b> :	
выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	Экспертная оценка выполнения практического задания
применять методы дифференциального и интегрального исчисления;	Экспертная оценка выполнения практического задания
решать дифференциальные уравнения;	Экспертная оценка выполнения практического задания, тестирование
В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать</b> :	
основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	Тестирование. Экспертная оценка выполнения практического задания.
основы дифференциального и интегрального исчисления;	Тестирование. Экспертная оценка выполнения практического задания

## 5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

	Название Практических работ, Практических занятий
<b>Уметь:</b> выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений с помощью матричного уравнения.
<b>Знать:</b> основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Тема 1.1. Определители и системы линейных уравнений, Тема 1.2. Матрицы, Тема 2.1. Теория пределов
<b>Самостоятельная работа</b>	Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью систем линейных уравнений. Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме. Решение физических, геометрических задач с помощью матриц. Написание сообщений,

	докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.
<b>Уметь:</b> применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Техника вычисления пределов.</li> <li>• Техника дифференцирования функций.</li> <li>• Вычисление производных высших порядков.</li> <li>• Приближенные вычисления с помощью дифференциала.</li> <li>• Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования.</li> <li>• Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</li> <li>• Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</li> <li>• Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.</li> </ul>
<b>Знать:</b> основы дифференциального и интегрального исчисления	Тема 2.1. Теория пределов,, Тема 2.2. Производная и дифференциал, Тема 2.3. Неопределённый интеграл, Тема 2.4. Определённый интеграл, Тема 2.5. Кратные интегралы
<b>Самостоятельная работа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью производной. Выполнение приближённых вычислений с помощью дифференциала. Исследование и построение графиков функции (по вариантам). Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.</li> <li>• Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «несобственные интегралы»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.</li> <li>• Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «Механические приложения двойного интеграла»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.</li> </ul>

**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, 22-30; [3], №4.22(в, г)
Занятие № 2	[5],с.61-66;[3], №4.23(в, г)
Занятие № 3	[5],с.67-71;[3], №4.24(а)
Занятие № 4	Задание на выполнение работы
Занятие № 5	Задание на выполнение работы
Занятие № 6	[5],с. 11-21
Занятие № 7	[5],с.47-49;[3], №4.23(д, е)
Занятие № 8	[5],с.140-144
Занятие № 9	Задание на выполнение работы
Занятие № 10	[1], т.1, с. 155-159
Занятие № 11	[4], с.69-78, 82-83;[3], №№4.29,5.30
Занятие № 12	[4], с.79-81, 84-86
Занятие № 13	[1], т.1, с.179-183
Занятие № 14	Задание на выполнение работы
Занятие № 15	[4], с.104-109
Занятие № 16	[4], с.111-116; [3], №№ 9.16, 9.20
Занятие № 17	[4], с.116-118; [3], №№ 9.30, 9.32
Занятие № 18	[4], с.120-125; [3], №№ 9.34, 9.35
Занятие № 19	[4], с.109-111
Занятие № 20	[4], с.284-286
Занятие № 21	[4], с.140-149; [3], №№9.50(б,г), 9.61(б)
Занятие № 22	[4], с.131-134
Занятие № 23	Задание на выполнение работы
Занятие № 24	Задание на выполнение работы
Занятие № 25	Задание на выполнение работы
Занятие № 26	[4], с.159-160
Занятие № 27	[4], с.161-162; [3],№№10.6, 10.8, 10.13
Занятие № 28	[4], с.163-164; [3],№№10.18, 10.27
Занятие № 29	[4], с.165-166
Занятие № 30	[1], с.225-226
Занятие № 31	[4], с.167-171
Занятие № 32	Задание на выполнение работы
Занятие № 33	[4], с.177-179,192-193
Занятие № 34	[4], с.186-188; [3], №№ 10.48,10.49
Занятие № 35	[4], с.194-197; [3], №№ 10.63, 10.68
Занятие № 36	[4], с.197-200; [3], № 10.75(г)
Занятие № 37	[4], с.201-204; [3], № 10.81
Занятие № 38	[4], с.209-214
Занятие № 39	Задание на выполнение работы
Занятие № 40	Задание на выполнение работы

**4 семестр**

№ занятия	Рекомендуемые учебные издания из указанного списка источников
Занятие № 1	[4], с.307-312;
Занятие № 2	[4], с.317-322;
Занятие № 3	Задание на выполнение работы
Занятие № 4	[4], с.379-382;
Занятие № 5	[4], с.383-388;
Занятие № 6	[4], с.389-390;
Занятие № 7	[4], с.390-391;
Занятие № 8	[4], с.391-392;
Занятие № 9	[4], с.393-396;
Занятие № 10	[4], с.411-414;
Занятие № 11	Задание на выполнение работы
Занятие № 12	Задание на выполнение работы
Занятие № 13	[4], с.417,420;
Занятие № 14	[4], с.421-422; [3], № 11.3 (а, б)
Занятие № 15	[4], с.418-419; [3], № 11.4
Занятие № 16	[4], с.422; [3], № 11.3 (в)
Занятие № 17	[4], с.422-423; [3], № 11.5 (а, в)
Занятие № 18	[4], с.435-436,443-445; [3], № 11.16 (а, б, е)
Занятие № 19	[4], с.445-449; [3], № 11.17 (б, в)
Занятие № 20	Задание на выполнение работы
Занятие № 21	Задание на выполнение работы
Занятие № 22	[3], с.484-485; № 16.2
Занятие № 23	[3], с.487-489; № 16.4, № 16.8(а)
Занятие № 24	[3], с.486; № 16.3
Занятие № 25	[3], с.490-492; № 16.12, 16.17
Занятие № 26	[3], с.492-493, 499-500; № 16.14
Занятие № 27	[3], с.494-498; № 16.19, 16.23(а)
<b>Занятие № 28</b>	<b>[3], с.494-498</b>
Занятие № 29	Задание на выполнение работы
<b>Занятие № 30</b>	<b>[3], № 10.114,10.115</b>
Занятие № 31	Задание на выполнение работы
Занятие № 32	[1], т.2, с.59-70,73-74, [3], № 3.45(а, б), 3.47(а, б)
Занятие № 33	[1], т.2, с.75-76
Занятие № 34	Задание на выполнение работы
Занятие № 35	[1], т.2, с.85-93, [3], № 3.48, 3.52
Занятие № 36	[1], т.2, с.119-127, [3], № 3.53, 3.56
Занятие № 37	Задание на выполнение работы
Занятие № 38	[1], т.2, с.95-105
Занятие № 39	[1], т.2, с.135-141
Занятие № 40	Задание на выполнение работы