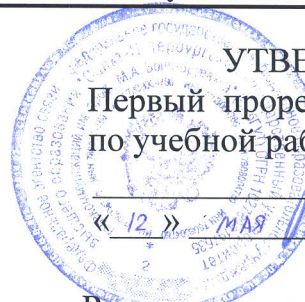


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)  
Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций

---



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор – проректор  
по учебной работе

Г.М. Машков

2020 г.

Регистрационный № 11.03.20/184

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**МАТЕМАТИКА**

---

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

11.02.08 Средства связи с подвижными объектами  
(код и наименование специальности)

квалификация  
техник

Санкт-Петербург

2020

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 11.02.08 Средства связи с подвижными объектами, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 25 июня 2020 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)

«08» апреля 2020 г., протокол № 8

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

к.ф-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций  
«17» апреля 2020 г., протокол № 4

Зам. директора по УР колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.В. Колбанёва

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

С.И. Ивасишин

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 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) 11.02.08 «Средства связи с подвижными объектами».

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. Проводить мониторинг и диагностику сетей мобильной связи.

Одновременно с профессиональными компетенциями у студентов, обучающихся по дисциплине «Математика» 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 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. Элементы линейной алгебры.</b>		<b>17ч.= 12+5ч.СР</b>	
<b>Тема 1.1. Матрицы и определители. 8(6+2ч.ПЗ) +3ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	<b>1</b> <b>Занятие № 1. Матрицы и их свойства. Действия над матрицами.</b> 1. Понятие матрицы. 2. Действия над матрицами. 3. Элементарные преобразования матриц.	2	
	<b>2</b> <b>Занятие № 2. Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.</b> 1. Понятие определителей второго и третьего порядка. Миноры и алгебраические дополнения. 2. Свойства определителей. Вычисление определителей второго и третьего порядка. 3. Вычисление определителя методом разложения по строке (по столбцу).	2	2
	<b>3</b> <b>Занятие № 3. Определение и методы вычисления обратной матрицы. Матричные уравнения.</b> 1. Понятие обратной матрицы. 2. Методика нахождения обратной матрицы. 3. Решение матричных уравнений.	2	
	<b>Практическое занятие:</b>		
	<b>1.1</b> <b>Занятие № 4. Действия над матрицами. Вычисление определителей.</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Проработка конспекта, учебной литературы. Решение физических, геометрических задач с помощью матриц. Выполнение индивидуальных заданий.	3	
<b>Тема 1.2. Системы линейных</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	<b>1</b> <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. 4(2+2ч.ПЗ) +2ч.СР</p>	<p><b>системы. Метод Крамера в матричной форме.</b> 1. Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений (в покомпонентной записи). 2. Теорема о существовании и единственности решения системы. 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> Проработка конспекта, учебной литературы. Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью систем линейных уравнений. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов, презентаций: Характеристические числа и собственные векторы матрицы. Метод Гаусса.</p>		2	
<p><b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии.</b></p>			<p><b>10ч.= 6+4ч.СР</b></p>	
<p><b>Тема 2.1. Векторы. 6(4+2ч.ПЗ) + 4ч.СР</b></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> 1. Компланарные векторы. 2. Прямоугольная система координат в пространстве, разложение вектора по ортам. Длина вектора. Линейные операции над векторами. Условие коллинеарности двух векторов. 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. 2. Свойства векторного произведения. Физический смысл векторного произведения. 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> Проработка конспекта. Решение геометрических и технических задач с использованием скалярного и векторного произведения векторов. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов, презентаций: Полярные координаты. Приложения векторов .		4		
<b>Раздел 3.</b> <b>Основы теории комплексных чисел.</b>		<b>19ч.=</b> <b>12+7ч.СР</b>		
<b>Тема 3.1.</b> <b>Основы теории комплексных чисел.</b> <b>12 (8+4ч.ПЗ)</b> <b>+7ч.СР</b>				
	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	1	<b>Занятие № 10. Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.</b> 1. Понятие комплексного числа. 2. Алгебраическая форма записи комплексного числа. 3. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.	2	2
2	<b>Занятие № 11. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.</b> 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. 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> 1. Тригонометрическая форма комплексного числа. 2. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме. Формула Муавра. 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> 1. Синусоидальный ток, основные характеризующие его величины. 2. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. 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> Проработка конспекта, учебной литературы. Решение задач электротехники при помощи комплексных чисел. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций: 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> <b>Дифференциальное исчисление.</b> <b>14(6+8ч.ПЗ)</b> <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	Занятие № 19. В вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределенностей.	8	
	4.7	Занятие № 20. Нахождение производной сложной функции.		
	4.8	Занятие № 21. Вычисление производных высших порядков.		
	4.9	Занятие № 22. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Проработка конспекта, учебной литературы. 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. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций: 1. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. 2. Классификация точек разрыва функции. 3. Логарифмическая производная. 4. Функции нескольких переменных. 5. Частные производные различных порядков. 6. Правило Лопиталя.			
<b>Тема 4.2.</b> <b>Интегральное исчисление.</b> <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> 1. Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла. 2. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. 3. Непосредственное интегрирование.	2	2	
	2 <b>Занятие № 24. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.</b> 1. Понятие определенного интеграла. Основные свойства. 2. Геометрический смысл определенного интеграла. 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> 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. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций: 1. Интегрирование рациональных дробей. 2. Несобственные интегралы. 3. Вычисление длин дуг кривых. 4. Двойной интеграл и его свойства. 5. Приложения двойных интегралов. 6. Вычисление площади плоской области с помощью двойного интеграла. 7. Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов. 8. Механические приложения двойного интеграла.				
<b>Тема 4.3.</b> <b>Дифференциальные уравнения.</b> <b>8(2+6ч.ПЗ)</b> <b>+6ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>				
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="432 719 510 946" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> <td data-bbox="510 719 1603 946"> <b>Занятие № 29. Общие и частные решения дифференциальных уравнений</b>            1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.            2. Определение дифференциального уравнения. Геометрическая интерпретация (Задача Коши, интегральные кривые).            3. Метод решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.         </td> </tr> </table>	1	<b>Занятие № 29. Общие и частные решения дифференциальных уравнений</b> 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Определение дифференциального уравнения. Геометрическая интерпретация (Задача Коши, интегральные кривые). 3. Метод решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2	2
	1	<b>Занятие № 29. Общие и частные решения дифференциальных уравнений</b> 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Определение дифференциального уравнения. Геометрическая интерпретация (Задача Коши, интегральные кривые). 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> Проработка конспекта, учебной литературы. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций: 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. 2. Дифференциальные уравнения и их практическое применение. 3. Уравнения Бернулли.			
<b>Тема 4.4. Ряды. 16 (10+6ч.ПЗ) +7ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	1	<b>Занятие № 33. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.</b> 1. Определение числового ряда. 2. Сходимость числового ряда. 3. Сумма числового ряда.	2	2
	2	<b>Занятие № 34. Достаточные признаки сходимости для знакоположительных рядов.</b> 1. Необходимый признак сходимости ряда. 2. Признак сравнения. Признак Даламбера. 3. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.	2	
	3	<b>Занятие № 35. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.</b> 1. Понятие знакопеременного ряда. 2. Понятие знакопеременного ряда. 3. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.	2	
	4	<b>Занятие № 36. Функциональные ряды. Ряд Маклорена. Ряд Тейлора.</b> 1. Понятие функционального ряда. 2. Понятие степенного ряда. Интервал сходимости. 3. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	2	
	5	<b>Занятие № 37. Ряд Фурье.</b> 1. Тригонометрический ряд Фурье. 2. Ряд Фурье для четной функции. 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>            Проработка конспекта, учебной литературы.            Выполнение индивидуальных заданий.            Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме.  <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. Основы дискретной математики.</b>		<b>8ч.= 6+2ч.СР</b>	
<b>Тема 5.1. Основы дискретной математики. 6 (4+2ч.ПЗ) +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>            Проработка конспекта, учебной литературы.</p>	2	
<b>Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>		<b>23ч.= 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> <b>Основы теории вероятностей.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>12(8+4ч.ПЗ)</b> <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> Проработка конспекта, учебной литературы. Выполнение индивидуальных заданий. 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> <b>Основы математической статистики.</b> <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> Работа с дополнительной литературой. Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме. <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> <b>Численные методы.</b></p>		<p><b>18ч.=</b> <b>12+6ч.СР</b></p>			
<p><b>Тема 7.1.</b> <b>Погрешности вычислений.</b> <b>4</b> <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> Проработка конспекта, учебной литературы. Выполнение индивидуальных заданий.	2	
<b>Тема 7.2.</b> <b>Численное дифференцирование и интегрирование.</b> <b>4(2+2ч.ПЗ)</b> <b>+2ч.СР</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	1	<b>Занятие № 53. Численное дифференцирование. Численное интегрирование.</b> 1. Проблематика численного дифференцирования. 2. Проблематика численного интегрирования. 3. Метод прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона.	2	2
		<b>Практическое занятие:</b>	2	
	7.24	<b>Занятие № 54.</b> Приближенное вычисление определенных интегралов. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Проработка конспекта, учебной литературы. Выполнение индивидуальных заданий. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций: 1. Метод хорд. 2. Метод касательных. 3. Метод простой итерации.	2	
<b>Тема 7.3.</b> <b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b> <b>4(2+2ч.ПЗ)</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	1	<b>Занятие № 55. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.</b> 1. Проблематика приближенного решения обыкновенных дифференциальных уравнений вида $y' = f(x, y)$ . 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> Проработка конспекта, учебной литературы. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций: 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;
- 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. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020
2. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для студ. учреждений СПО/Н.В.Богомолов. - Москва: Юрайт, 2020.
3. Дадаян, А.А. Математика: учебник для студ. учреждений СПО/А.А.Дадаян. - 3-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2019.
4. Шипачёв, В.С. Высшая математика: учебник/В.С.Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2015.
5. Элементы линейной алгебры: учебник и практикум для студ. учреждений СПО/под ред. Н.Ш.Кремера. – Москва: Юрайт, 2020.
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. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2020.
7. Гусева, А.И. Дискретная математика: сборник задач: учебное пособие для студ. учреждений СПО/А.И.Гусева, В.С.Киреев, А.Н.Тихомирова. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018.

##### **Дополнительные источники:**

1. Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов/К.В.Балдин. - Москва: Дашков и К°, 2020.
2. Канцедал, С.А. Дискретная математика: учебное пособие для студ. учреждений СПО/С.А.Канцедал. - Москва: ФОРУМ: Инфра-М, 2019.
3. Крамарь, В.А. Специальные разделы математики: практикум / В.А.Крамарь, В.А.Карапетьян, В.В.Альчаков. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019.
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. – Москва: Академия, 2007.
5. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник для студ. учреждений СПО/Е.А.Лоторейчук. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019.
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. — Москва: ИНФРА-М, 2019.

##### **Интернет-ресурсы:**

1. Exponenta.ru: образовательный математический сайт. - URL: <http://www.exponenta.ru/>

#### 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 (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки 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> применять методы дифференциального и интегрального исчисления;	В вычисление пределов с помощью замечательных пределов, раскрытие неопределенностей. Нахождение производной сложной функции. Вычисление производных высших порядков. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.
<b>Знать:</b> 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> 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> 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> 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. Приближенное вычисление определенных интегралов. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
<b>Знать:</b> основные численные методы решения математических задач.	Тема 4.3. Дифференциальные уравнения, Тема 7.1. Погрешности вычислений. Тема 7.2. Численное дифференцирование и интегрирование. Тема 7.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.
<b>Самостоятельная работа</b>	Подготовка рефератов, сообщений, докладов, создание презентации по теме. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций: Применение дифференциальных уравнений к изучению колебательных явлений. Дифференциальные уравнения и их практическое применение. Уравнения Бернулли. Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса. <b>Примерные темы</b> для исследовательских работ, рефератов и презентаций: Метод хорд. Метод касательных. Метод простой итерации. 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