

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 № 11.03.20/137

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

09.02.03 Программирование в компьютерных системах
(код и наименование специальности)

квалификация
техник-программист

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 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, 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. Ахтрева

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 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) 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

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;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел

знать:

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

– основы теории комплексных чисел

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося **240 часов**, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **160 часов**;
самостоятельной работы обучающегося **80 часов**.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	240
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	160
в том числе:	
практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	80
в том числе:	
Работа с конспектом. Подготовка сообщений, докладов, создание презентации по теме. Выполнение индивидуальных заданий. Решение прикладных задач.	80
Промежуточная аттестация в форме экзамена.	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
Тема 1.2. Матрицы 8 (6+2ч.пр.з.) +4СР	Содержание учебного материала		8+4СР	
	1	Занятие №6. Матрицы и их свойства. Действия над матрицами. 1. Основные понятия и определения. 2. Действия над матрицами	2	2
	2	Занятие №7. Определение и методы вычисления обратной матрицы. Матричные уравнения. 1. Понятие обратной матрицы. 2. Вычисление обратной матрицы. 3. Решение матричных уравнений	2	
	3	Занятие №8. Характеристическое уравнение матрицы. Характеристические числа и собственные векторы. 1. Понятие собственного числа и собственного вектора матрицы. 2. Характеристическое уравнение матрицы	2	
	Практические занятия:		2	
	1.3	Занятие №9. Решение систем линейных уравнений с помощью матричного уравнения.		
Самостоятельная работа обучающихся: Решение физических, геометрических задач с помощью матриц. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		4		
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел			24 (16+8СР)	
Тема 2.1. Основы теории комплексных чисел 16 (12+ 4 ч.п.з.) +8СР	Содержание учебного материала		16+8СР	
	1	Занятие №10. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. 1. Определение комплексного числа 2. Алгебраическая форма комплексного числа. 3. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
	2	Занятие №11. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. 1. Решение уравнений 2. Решение систем уравнений.	2	
	3	Занятие №12. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. 1. Декартовы и полярные координаты 2. Модуль и аргумент комплексного числа	2	
	4	Занятие №13. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. 1. Тригонометрическая форма комплексного числа 2. Формула Эйлера. 3. Показательная форма комплексного числа	2	
	5	Занятие №14. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. 1. Умножение и возведение в степень 2. Деление 3. Извлечение корня n-й степени из комплексного числа	2	
	6	Занятие №15. Применение комплексных чисел в теории электрических цепей. 1. Примеры применения комплексных чисел в ТЭЦ. 2. Решение задач ТЭЦ	2	
	Практические занятия:			
	2.4	Занятие №16. Действия над комплексными числами.	4	
	2.5	Занятие №17. Переход от алгебраической формы записи к тригонометрической и показательной и обратно.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач электротехники при помощи комплексных чисел, работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		8	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 3. Математический анализ		154 (104+50СР)	
Тема 3.1. Теория пределов 10 (8+2ч.п.з.) +4СР	Содержание учебного материала	10+4СР	2
	1 Занятие №18. Последовательности и их пределы. 1. Понятие последовательности. 2. Понятие предела последовательности	2	
	2 Занятие №19. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 1. Предел функции непрерывного аргумента. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	2	
	3 Занятие №20. Сравнение бесконечно малых. Принцип замены эквивалентными. Замечательные пределы. 1. Сравнение бесконечно малых. 2. Неопределенности и их раскрытие. 3. Принцип замены эквивалентными. Замечательные пределы	2	
	Занятие №21. Непрерывность и точки разрыва функции. 1. Определение непрерывности 2. Точки разрыва I рода (устранимые и неустранимые) 3. Точки разрыва II рода	2	
	Практические занятия:	2	
	3.6 Занятие №22. Техника вычисления пределов.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа по изучению конспектов, 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	
<p style="text-align: center;">Тема 3.2. Производная и дифференциал 22 (16+6ч.п.з.) +10СР</p>	Содержание учебного материала	22+10СР		
	1	<p>Занятие №23. Понятие производной. Геометрическая и физическая интерпретация производной.</p> <p>1. Определение производной. 2. Геометрический смысл производной. 3. Физический смысл производной</p>	2	2
	2	<p>Занятие №24. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование элементарных функций.</p> <p>1. Основные правила дифференцирования. 2. Таблица производных основных элементарных функций.</p>	2	
	3	<p>Занятие №25. Дифференцирование сложной функции.</p> <p>1. Понятие сложной функции. 2. Производная сложной функции.</p>	2	
	4	<p>Занятие №26. Производные высших порядков.</p> <p>1. Производная 2-го порядка 2. Производная 3-го порядка 3. Производная n-го порядка</p>	2	
	5	<p>Занятие №27. Дифференциал функции.</p> <p>1. Понятие дифференциала функции. 2. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям</p>	2	
	6	<p>Занятие №28. Функции нескольких переменных Частные производные.</p> <p>1. Понятие функции нескольких переменных. 2. Частные производные</p>	2	
	7	<p>Занятие №29. Исследование функций с помощью первой и второй производной.</p> <p>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</p>	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
	8	Занятие №30. Правило Лопиталя. 1. Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$. 2. Неопределенности вида $0 \cdot \infty$ и $\infty - \infty$. 3. Неопределенности вида 1^∞ , ∞^0 и 0^0 .	2	
	Практические занятия:		6	
	3.7	Занятие №31. Техника дифференцирования функций.		
	3.8	Занятие №32. Вычисление производных высших порядков		
	3.9	Занятие №33. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.	10	
Самостоятельная работа обучающихся: Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью производной. Выполнение приближенных вычислений с помощью дифференциала. Исследование и построение графиков функции (по вариантам). Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.				
Тема 3.3. Неопределённый интеграл 14 (10+4 ч.п.з.) +10СР	Содержание учебного материала		14+10СР	2
	1	Занятие №34. Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. 1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Таблица неопределенных интегралов. 3. Свойства неопределенного интеграла.	2	
	2	Занятие №35. Непосредственное интегрирование. 1. Интегрирование на основе таблицы простейших интегралов 2. Интегрирование функций вида $\int f(ax + b)dx$	2	
	3	Занятие №36. Замена переменной и Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. 1. Замена переменной 2. Интегрирование по частям 3. Решения примеров	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
	4	Занятие №37. Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен. 1. Правила интегрирования 2. Решения примеров	2	
		Занятие №38. Интегрирование рациональных дробей. 1. Простейшие дроби и их интегрирование. 2. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. 3. Интегрирование рациональных дробей	2	
	Практические занятия:		4	
	3.10	Занятие №39. Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования.		
	3.11	Занятие №40. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.		
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, подготовка сообщений, докладов, создание презентации по теме. Выполнение индивидуальных заданий.		10		
Всего за 3-й семестр:			120 (68+22ПЗ+40СР)	
4 семестр				
Содержание учебного материала			16+8СР	
Тема 3.4. Определённый интеграл 20 (14+6 ч.п.з.) +8СР	1	Занятие №1. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. 1. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. 2. Основные свойства. Теорема о среднем. 3. Формула Ньютона – Лейбница	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
	2	Занятие №2. Непосредственное интегрирование. 1. Схема непосредственного интегрирования. 2. Решение примеров	2	
	3	Занятие №3. Замена переменной. Интегрирование по частям. 1. Схема интегрирования методом замены переменной. 2. Формула интегрирования по частям. 3. Решение примеров	2	
	4	Занятие №4. Применение интегрирование для вычисления площадей. 1. Площадь в прямоугольных координатах. 2. Площадь в полярных координатах	2	
	5	Занятие №5. Вычисление длины дуги кривой с помощью определённого интеграла. 1. Длина дуги в прямоугольных координатах. 2. Длина дуги в полярных координатах	2	
	6	Занятие №6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. 1. Интегралы с бесконечным верхним пределом. 2. Интегралы с бесконечным нижним пределом. 3. Интегралы с двумя бесконечными пределами.	2	
	7	Занятие №7. Несобственные интегралы от разрывных функций. 1. Сходимость несобственных интегралов от разрывных функций. 2. Примеры вычисления интегралов от разрывных функций.	2	
	Практические занятия:			
	3.12	Занятие №8. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	6	
	3.13	Занятие №9. Дифференцирование и интегрирование гиперболических функций.		
	3.14	Занятие №10. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов. Написание		8	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	сообщений, докладов (напр. «несобственные интегралы»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		
Тема 3.5. Кратные интегралы 6+2 ч.СР	Содержание учебного материала	6+2СР	
	1 Занятие №11. Определение двойного интеграла и его свойства. 1. Понятие двойного интеграла. 2. Основные свойства двойного интеграла	2	2
	2 Занятие №12. Геометрические приложения двойных интегралов. 1. Вычисление площади плоской области. 2. Вычисление объема тела с помощью двойного интеграла.	2	
	Занятие №13. Приложения двойных интегралов. 1. Вычисление площади поверхности. 2. Механические приложения двойного интеграла.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Вычисление объемов тел с помощью двойных интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «Механические приложения двойного интеграла»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.	2	
Тема 3.6. Ряды 18 (14+ 4 ч.п.з.) +8СР	Содержание учебного материала	18+8СР	
	2 Занятие №14. Определение числового ряда. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. 1. Определение числового ряда. 2. Сходимость числового ряда. 3. Сумма числового ряда 4. Необходимый признак сходимости ряда.	2	2
	3 Занятие №15. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. 1. Признак сравнения. 2. Признак Даламбера. 3. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши	2	
	4 Занятие №16. Знакопередающиеся ряды. Признак сходимости Лейбница. 1. Понятие знакопередающегося ряда.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
		2. Признак Лейбница.		
	5	Занятие №17. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда. 1. Определение знакопеременного ряда. 2. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.	2	
	6	Занятие №18. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. 1. Функциональные ряды. 2. Степенные ряды. 3. Теорема Абеля. Интервал сходимости	2	
	7	Занятие №19. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. 1. Разложение элементарных функций в степенные ряды. 2. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям	2	
	8	Занятие №20. Ряды Фурье. 1. Разложение функций в ряд Фурье. 2. Ряд Фурье для четной и нечетной функции. 3. Ряд Фурье в тригонометрической и комплексной формах	2	
	Практические занятия:			
	3.15	Занятие №21. Исследование сходимости числовых рядов.	4	
	3.16	Занятие №22. Разложение функций в ряд Фурье.		
	Самостоятельная работа обучающихся: 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	
Тема 3.7. Дифференциальные уравнения 18 (12+6 ч.п.з.)	Содержание учебного материала		18+8СР	
	1	Занятие №23. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений. 1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. 2. Порядок дифференциального уравнения.	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
+8СР		3. Общее и частное решение дифференциального уравнения.		
	2	Занятие №24. Уравнения с разделяющимися переменными. 1. Понятие дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. 2. Правило нахождения общего решения	2	
	3	Занятие №25. Задача Коши. 1. Постановка задачи Коши 2. Решение задачи Коши для уравнений с разделяющимися переменными	2	
	4	Занятие №26. Однородные уравнения. 1. Определение однородного уравнения 2. Методика решения однородных уравнений	2	
	5	Занятие №27. Линейные уравнения. 1. Определение линейного уравнения 2. Методика решения линейного уравнений	2	
	6	Занятие №28. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. 1. Понятие о дифференциальном уравнении n -го порядка. 2. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.	2	
	Практические занятия:			
	3.17	Занятие №29. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	6	
	3.18	Занятие №30. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.		
	3.19	Занятие №31. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.		
Самостоятельная работа обучающихся: Дифференциальные уравнения и их практическое применение. Работа с учебником, с дополнительной литературой. Написание сообщений,		8		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
	докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		
Раздел 4. Аналитическая геометрия		30 (18+12СР)	
	Содержание учебного материала	6+4СР	
Тема 4.1. Векторы 6 (4+ 2 ч.п.з.) +4СР	1 Занятие №32. Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. 1. Понятие вектора. 2. Линейные операции над векторами. 3. Скалярное произведение и его свойства. Угол между векторами	2	2
	2 Занятие №33. Векторное произведение векторов. 1. Понятие векторного произведения. 2. Свойства векторного произведения	2	
	Практические занятия:		
	4.20 Занятие №34. Скалярное и векторное произведения векторов и их геометрические приложения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение геометрических задач с использованием скалярного и векторного произведения векторов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.	4	
	Содержание учебного материала	6+4СР	
Тема 4.2. Аналитическая геометрия на плоскости 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.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения
		1. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом. 2. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой 3. Взаимное расположение двух прямых		
		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	
	Содержание учебного материала		6+4СР	
Тема 4.3. Аналитическая геометрия в пространстве 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 гиперболоидов 2. Уравнения параболоидов 3. Уравнения цилиндров и конуса	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение геометрических задач с использованием различных уравнений прямой и плоскости в пространстве, написание сообщений, докладов, создание презентации		4	
	Всего за 4-й семестр:			
	240		62+18+40СР	
Всего: 120+40ПЗ+80СР			240	

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует наличие учебного кабинета математических дисциплин.

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. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017.
2. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для студ. учреждений СПО. - М.: Юрайт, 2017.
3. Дадаян, А.А. Математика: учебник для студ. учреждений СПО. - 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.

Дополнительные источники:

1. Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов/К.В.Балдин. - М. : Дашков и К°, 2017.
2. Березина, Н.А. Математика: учебное пособие для высших и средних учебных заведений/ Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - М.: РИОР: Инфра-М, 2013.
3. Григорьев, С.Г. Математика: учебник для студ. учреждений СПО/С.Г.Григорьев, С.В.Иволгина. - М.: Академия, 2014.
4. Григорьев, В.П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для студ. учреждений СПО/В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова. - М.: Академия, 2014.
5. Майоровская, С. В. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений СПО/ С. В.Майоровская, О.Н.Поддубная, Л.В. Станишевская. - Мн.: Выш. шк., 2010.
6. Шершнев, В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие/В.Г.Шершнев. - М.: ИНФРА-М, 2014.
7. Шипачёв, В.С. Задачник по высшей математике: учебное пособие/В.С.Шипачев. - 10-е изд., стер. - 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. - 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 (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь :	
выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	Экспертная оценка выполнения практического задания.
решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;	Экспертная оценка выполнения практического задания.
применять методы дифференциального и интегрального исчисления;	Тестирование. Экспертная оценка выполнения практического задания.
решать дифференциальные уравнения;	Экспертная оценка выполнения практического задания, тестирование.
пользоваться понятиями теории комплексных чисел;	Экспертная оценка выполнения практического задания.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать :	
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.
основы теории комплексных чисел.	Тестирование. Экспертная оценка выполнения практического задания.

5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

	Название практических работ, практических занятий
Уметь: 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.
Знать: 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.

<p>Самостоятельная работа :</p>	<p>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.</p>
<p>Уметь: решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Скалярное и векторное произведения векторов и их геометрические приложения.
<p>Знать: основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тема 5.1. Векторы. • Тема 5.2. Аналитическая геометрия на плоскости. • Тема 5.3. Аналитическая геометрия в пространстве.
<p>Самостоятельная работа:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решение геометрических задач с использованием скалярного и векторного произведения векторов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий. • Решение геометрических задач с использованием уравнений прямых и кривых второго порядка на плоскости, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. • Решение геометрических задач с использованием различных уравнений прямой и плоскости в пространстве, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.
<p>Уметь: применять методы дифференциального и интегрального исчисления.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Техника вычисления пределов. • Техника дифференцирования функций. • Вычисление производных высших порядков. • Приближенные вычисления с помощью дифференциала. • Нахождение неопределенного интеграла методом непосредственного интегрирования. • Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. • Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. • Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. • Дифференцирование и интегрирование гиперболических функций.

<p>Знать: основы дифференциального и интегрального исчисления</p>	<p>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.</p>
<p>Самостоятельная работа:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «несобственные интегралы»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий. • Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «Механические приложения двойного интеграла»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.
<p>Уметь: решать дифференциальные уравнения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. • Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка. • Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
<p>Знать: основы дифференциального и интегрального исчисления</p>	<p>Тема 2.7. Дифференциальные уравнения.</p>
<p>Самостоятельная работа:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Дифференциальные уравнения и их практическое применение. • Работа с учебником, с дополнительной литературой. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.
<p>Уметь: пользоваться понятиями теории комплексных чисел</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Действия над комплексными числами. • Переход от алгебраической формы записи к тригонометрической и показательной и обратно.
<p>Знать: основы теории комплексных чисел</p>	<p>Тема 3.1. Основы теории комплексных чисел.</p>
<p>Самостоятельная работа:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решение задач электротехники при помощи комплексных чисел, работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. • Выполнение индивидуальных заданий.

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

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

3 семестр

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

4 семестр

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