

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
« 12 » _____ 2020 г.
Регистрационный № 11.03.20/138



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

(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.02) 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

к.ф.-м.н. Г.В. Линц

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Главный специалист НТБ УИОР

Р.Х. Ахтреева

(подпись)

ОБСУЖДЕНО

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

«08» апреля 2020 г., протокол № 8

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

к.ф.-м.н. Г.В. Линц

(подпись)

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций

«17» апреля 2020 г., протокол № 4

Зам. директора по УР колледжа СПб ГУТ

О.В. Колбанёва

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ

Т.Н. Сиротская

(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД

С.И. Ивасишин

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5. КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины "Элементы математической логики" 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 математической логики» способствует формированию у студентов профессиональной компетенции: ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети; ПК 1.2. Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности; ПК 1.4. Принимать участие в приемо-сдаточных испытаниях компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и в оценке качества и экономической эффективности сетевой топологии; ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей; ПК 3.5. Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль оборудования после его ремонта.

Одновременно с профессиональными компетенциями у студентов, обучающихся по дисциплине «Элементы математической логики» 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; 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 изучения обязательной части цикла обучающийся должен **уметь:**

- формулировать задачи логического характера;
- применять средства математической логики для их решения

знать:

- основные принципы математической логики; теории множеств; и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося **120 часов**, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося **80 часов**;

самостоятельная работа обучающегося **40 часов**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе:	
Работа с конспектом. Подготовка сообщений, докладов, создание презентации по теме. Выполнение индивидуальных заданий. Решение прикладных задач.	40
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

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
	4 семестр		
Раздел 1. Множества.		20ч.= 12+8ч.СР	
Тема 1.1. Основы теории множеств. 12(8+4ч.ПЗ)+ 8ч.СР	Содержание учебного материала:		
	1 Занятие № 1. Общие понятия теории множеств. 1. Подмножества. Способы задания. 2. Основные операции над множествами и их свойства. 3. Теоретико-множественные диаграммы.	2	
	2 Занятие № 2. Мощность множеств. 1. Парадоксы в наивной теории множеств. 2. Счетные и несчетные множества. 3. Декартово произведение множеств.	2	
	3 Занятие № 3. Бинарные отношения. 1. Бинарные отношения и их свойства. 2. Элементы комбинаторики. 3. Виды бинарных отношений.	2	
	4 Занятие № 4. Элементы комбинаторики. 1. Терминология и обозначения. 2. Размещения. Перестановки. Сочетания. 3. Комбинации элементов с повторениями. Бином Ньютона. 4. Операции над отношениями.	2	
	Практические занятия:		
	1.1 Занятие № 5. Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций.		
	1.2 Занятие № 6. Использование формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа: Абстрактные законы операций над множествами. Картежи и декартово произведение множеств. Доказательства логических тождеств, диаграммы Эйлера при доказательстве тождеств.	8	
Раздел 2. Формулы логики.		21ч.= 14+7ч.СР	
Тема 2.1. Логические операции. 4+ 2ч.СР	Содержание учебного материала:		
	Занятие № 7. Понятие высказывания. 1. Основные понятия: логические высказывания, логические связи. 2. Основные логические операции: дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание. 3. Операции, использующие "или".	2	2
	Занятие № 8. Формулы логики. 1. Таблицы истинности. 2. Методика построения таблицы истинности. 3. Составление таблиц истинности для сложных высказываний.	2	
	Самостоятельная работа: Определить тождественно-истинные, тождественно-ложные формулы.	2	
Тема 2.2. Законы логики. Равносильные преобразования. 10(4+6ч.ПЗ)+ 5ч.СР	Содержание учебного материала:		
	Занятие № 9. Равносильные формулы. 1. Основные равносильности. 2. Основные законы алгебры логики. 3. Примеры применения законов логики.	2	
	Занятие № 10. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. 1. Леммы и теоремы перехода к равносильной формуле. 2. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие. 3. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	Практические занятия:		6	
	2.3	Занятие № 11. Формализация высказывания.		
	2.4	Занятие № 12. Составление таблиц истинности для сложных высказываний.		
	2.5	Занятие № 13. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.		
	Самостоятельная работа: Варианты импликации. Решение задач прикладного характера.		5	
Раздел 3. Булевы функции.			32ч.= 20+12ч.СР	
Тема 3.1. Функции алгебры логики. 4+3ч.СР	Содержание учебного материала:			2
	1	Занятие № 14. Понятие булевой функции. 1. Основные понятия. Способы задания, свойства. 2. Конъюнктивные, дизъюнктивные многочлены, ДНФ, КНФ. 3. СДНФ, СКНФ.	2	
	2	Занятие № 15. Методика представления булевой функции. 1. Методика представления булевой функции в совершенной ДНФ. 2. Методика представления булевой функции в совершенной КНФ. 3. Теоремы о представлении.	2	
	Самостоятельная работа: Построение таблиц истинности для ДНФ упрощенным методом. Решение задач с помощью законов логики.		3	
Тема 3.2. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина. 4+4ч.СР	Содержание учебного материала :			2
	1	Занятие № 16. Операция двоичного сложения. 1. Понятие двоичного сложения. 2. Свойства двоичного сложения. 3. Сложение чисел в двоичном коде.	2	
	2	Занятие № 17. Многочлен Жегалкина. 1. Понятие многочлена Жегалкина. 2. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
		по ее ДНФ. 3. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина по ее ДНФ.		
	Самостоятельная работа: Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина (данные предоставляет преподаватель).		4	
Тема 3.3. Основные классы функций. Полнота множества. Теореме Поста. 12(4+8ч.ПЗ)+ 5ч.СР	Содержание учебного материала:			
	1	Занятие № 18. Выражения булевых функций. 1. Понятие выражения одних булевых функций через другие. 2. Проблема возможности выражения одних функций через другие. 3. Булевы функции от одного, двух и паргументов.	2	2
	2	Занятие № 19. Основные классы функций. 1. Теорема Поста. 2. Функции Шеффера. 3. Функции Пирса.	2	
	Практические занятия:			
	3.6	Занятие № 20. Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ.	8	
	3.7	Занятие № 21. Представление булевой функции в виде совершенной КНФ.		
	3.8	Занятие № 22. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M.		
	3.9	Занятие № 23. Проверка множества булевых функций на полноту.		
Самостоятельная работа: Соответствие между гранями единичного N-мерного куба и элементарными произведениями. Методика представления булевой функции ($N \leq 3$) в виде минимальной ДНФ графическим методом. Проверка множества булевых функций на полноту.		5		
Раздел 4. Предикаты.			23ч.= 18+ 5ч.СР	
Тема 4.1.	Содержание учебного материала:			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Предикаты. 18(12+6ч.ПЗ)+ 5ч.СР	1	Занятие № 24. Понятие предиката. 1. Предикаты и высказывательные формы. 2. Области определения и истинности предиката. 3. Одноместные, двухместные и n-местные предикаты.	2	1,2
	2	Занятие № 25. Обычные логические операции над предикатами. 1. Определение формулы логики предикатов. 2. Применение предикатов в алгебре. Булева алгебра предикатов. 3. Равносильности формул логики предикатов.	2	
	3	Занятие № 26. Кванторные операции над предикатами. 1. Квантор всеобщности. Квантор существования. 2. Отрицание предложений с кванторами. Численные кванторы. 3. Свойства кванторов. 4. Построение высказываний из предикатов.	2	
	4	Занятие № 27. Предикатная формула. 1. Понятие предикатной формулы. 2. Свободные и связанные переменные.	2	
	5	Занятие № 28. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. 1. Отрицательная частица "не". 2. Понятие двойственности квантора.	2	
	6	Занятие № 29. Формализация предложений с помощью логики предикатов. 1. Правила логического вывода, выраженные с помощью предикатов. 2. Запись на языке логики предикатов различных предложений. 3. Строение математических теорем. 4. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Принцип математической индукции в предикатной форме.	2	
	Практические занятия:		6	
	4.10	Занятие № 30. Определение логического значения для высказываний.		
	4.11	Занятие № 31. Построение отрицаний к предикатам.		
	4.12	Занятие № 32. Формализация предложений с помощью логики предикатов.		
Самостоятельная работа:		5		
Представление предикатной формулы в виде ПНФ.				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов.		24ч.= 16+8ч.СР	
Тема 5.1. Вычислимые функции и алгоритмы. 4+ 2ч.СР	Содержание учебного материала:		
	1	Занятие № 33. Алгоритмы. 1. Основные понятия. 2. Неформальное определение алгоритма. Свойства алгоритмов. 3. Составление алгоритмов.	2
	2	Занятие № 34. Функции. 1. Простейшие функции. 2. Вычислимые функции и алгоритмы. 3. Рекурсивные функции.	2
	Самостоятельная работа: Выполнение индивидуальных расчетно-графических заданий. Составление презентаций по теме "Различные подходы к формализации понятия алгоритма.	2	
Тема 5.2. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга. 12(6+6ч.ПЗ)+ 6ч.СР	Содержание учебного материала:		
	1	Занятие № 35. Нормальный алгоритм. 1. Основные определения. 2. Алгоритм Маркова. Нормальные алгоритмы Маркова. 3. Принцип нормализации Маркова.	2
	2	Занятие № 36. Алгоритм Тьюринга. 1. История развития. 2. Понятие алгоритма Тьюринга.	2
	3	Занятие № 37. Формализация машины Тьюринга. 1. Понятие машины Тьюринга. Неформальное описание машины Тьюринга. 2. Внешний алфавит, алфавит состояний, функциональная схема, принцип работы. 3. Возможности машины Тьюринга.	2
	Практические занятия:	6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	5.13	Занятие № 38. Представление функций в рекурсивной формуле.		
	5.14	Занятие № 39. Применение нормального алгоритма Маркова и его работа.		
	5.15	Занятие № 40. Работа машины Тьюринга.		
	Самостоятельная работа: Примитивно-рекурсивные предикаты. Проблема слов в ассоциативном исчислении. Тезис Черча-Тьюринга.		6	
Всего: 80 (50+30ч.ПЗ)+ 40ч.СР			120	

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:

Основные источники:

1. Атяскина, Т.В. Элементы математической логики: практикум: учебное пособие для студ. учрежд. СПО/ Т.В. Атяскина. - Оренбург: Оренбургский государственный университет: ЭБС АСВ, 2016.
2. Игошин, В.И. Математическая логика: учебное пособие/В.И.Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2017.
3. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие/В.И.Игошин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017.
4. Игошин, В.И. Элементы математической логики: учебник для студ. учрежд. СПО/В.И.Игошин. - М.: Академия, 2016.

Дополнительные источники:

1. Бесценный, И.П. Математическая логика: учебное пособие/ И.П.Бесценный, Е.В.Бесценная. - Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016.
2. Ершов, Ю.Л. Математическая логика: учебное пособие/ Ю.Л.Ершов, Е.А.Палютин. - М.: Физматлит, 2011.
3. Зарипова Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие/ Э.Р.Зарипова, М.Г.Кокотчикова, Л.А.Севастьянов. - М.: Российский университет дружбы народов, 2014.
4. Зыков, А.Г. Математическая логика: учебное пособие/ А.Г.Зыков, В.И.Поляков, В.И.Скорубский. - СПб.: Университет ИТМО, 2013.
5. Пруцков, А.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / А.В.Пруцков, Л.Л.Волкова. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017.
6. Тюрин, С.Ф. Дискретная математика. Практическая дискретная математика и математическая логика: учебное пособие/ С.Ф.Тюрин, Ю.А.Аляев.— М.: Финансы и статистика, 2012.
7. Успенский, В.А. Вводный курс математической логики/ В.А.Успенский, Н.К. Верещагин, В.Е. Плиско. - 2-е изд. - М.: Физматлит, 2007.

Интернет-ресурсы:

1. Бояршинов, Б.С. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/Б.С.Бояршинов. - М.: Интернет-Университет информационных технологий, 2012. - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2308/608/info/>, свободный.
2. Верещагин, Н.К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов [Электронный ресурс]. В 3 ч./Московский центр непрерывного математического образования; Н.К.Верещагин, А.Шень. - М: МЦНМО, 2013. - Режим доступа: <http://www.mcsme.ru/free-books/>, свободный.
3. Дудковская, И.А. Краткий курс математической логики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/И.А.Дудковская. - Куйбышев: Барабинская типография, 2011. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/965/76965>, свободный.
4. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие В.М.Зюзьков. – Томск: Эль Контент, 2015. - Режим доступа: <http://www.math.tsu.ru/sites/default/files/mmf2/e-resources/math%20logika%20i%20teoriya%20algoritmov.pdf>, свободный.
5. Каверина, И.А. Курс лекций по элементам математической логики [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. учреждений СПО/И.А.Каверина. – Балашиха: Балашихинский промышленно-экономический колледж, 2014//Персональный сайт Кавериной И.А. - Режим доступа: http://kaverinaia.ucoz.ru/discipline/logika_lekcii.pdf, свободный.
6. Exponenta.ru [Электронный ресурс]: образовательный математический сайт.- Режим доступа: www.exponenta.ru, свободный.
7. Math.24.ru. Высшая математика [Электронный ресурс]: образовательный сайт.- Режим доступа: www.math24.ru, свободный.
8. Банк задач: Примеры решения задач по экономике, математике, кибернетике, программированию [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bankzadach.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. 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 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>

Самостоятельная работа:	<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

4 семестр

№ п.п.	Рекомендуемые учебные издания
Занятие №1	[1] с. с. 72-74
Занятие №2	[1] с. с. 74-76
Занятие № 3	[1] с. с. 75-76
Занятие № 4	[1] с. с. 72-76
Занятие №5	[1] с. с. 72-74
Занятие №6	[1] с. с. 74-76
Занятие №7	[2] с. с. 11-21
Занятие №8	[2] с. с. 21-31
Занятие №9	[2] с. с. 38-40
Занятие №10	[2] с. с. 41-45
Занятие №11	[2] с. с. 11-21
Занятие №12	[1] с. с. 21-25
Занятие №13	[1] с. с. 30-34
Занятие №14	[2] с. с. 97-100
Занятие №15	[2] с. с. 101-109
Занятие №16	[3] с. с. 150-158
Занятие №17	[3] с. с. 142-150
Занятие №18	[3] с. с. 123-129
Занятие №19	[3] с. с. 169-174
Занятие №20	[1] с. с. 50-53
Занятие №21	[1] с. с. 50-53
Занятие №22	[3] с. с. 141-150
Занятие №23	[3] с. с. 169-174
Занятие №24	[2] с. с. 158-164
Занятие №25	[2] с. с. 166-171
Занятие №26	[2] с. с. 171-180
Занятие №27	[2] с. с. 180-195
Занятие №28	[2] с. с. 164-165
Занятие №29	[2] с. с. 195-204
Занятие №30	[1] с. с. 81-89
Занятие №31	[2] с. с. 164-165
Занятие №32	[2] с. с. 195-204
Занятие №33	[3] с. с. 292
Занятие №34	[3] с. с. 304-305

Занятие №35	[3] с. с. 314-316
Занятие №36	[3] с. с. 292-300
Занятие №37	[3] с. с. 300-3004
Занятие №38	[3] с. с. 305-310
Занятие №39	[3] с. с. 314-316
Занятие №40	[3] с. с. 292-304