

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет** \_\_\_\_\_ инженерно-экономический \_\_\_\_\_

**Кафедра** \_\_\_\_\_ высшей математики и системного анализа \_\_\_\_\_



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Л. И. Задорожная  
«25» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине** \_\_\_\_\_ Б1.Б.12 Дискретная математика \_\_\_\_\_

**по специальности** \_\_\_\_\_ 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности \_\_\_\_\_

**специализация** №2 Информационная безопасность финансовых и экономических структур

**Квалификация (степень)  
выпускника** \_\_\_\_\_ Специалист \_\_\_\_\_

**Уровень подготовки** \_\_\_\_\_ Специалитет \_\_\_\_\_


**Форма обучения** \_\_\_\_\_ Очная \_\_\_\_\_

**Год начала подготовки** 2019

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана ФГБОУ ВО «МГТУ» по специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности


Составитель рабочей программы:  
доцент каф. высш. матем. и сист. анализа,  
кандидат физико-математических наук, доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Дёмина Т.И.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
высшей математики и системного анализа

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

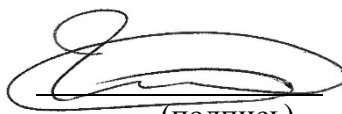
Заведующая кафедрой  
«25»\_\_08\_\_2019\_г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Дёмина Т.И.  
(Ф.И.О.)


Одобрено учебно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«25»\_\_08\_\_2019 г.

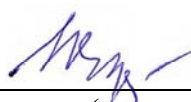
Председатель  
учебно-методического  
совета направления  
(где осуществляется обучение)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Чефранов С.Г.  
(Ф.И.О.)

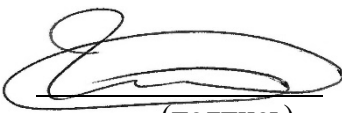
Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«25»\_\_08\_\_2019 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Доргушаова А.К..  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
«25»\_\_08\_\_2019г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Чефранов С.Г.  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным понятиям компьютерной арифметики, отношений, булевых функций, графов, конечных и магазинного автомата, цепей Маркова.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного специалиста.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и её роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем. При этом решаются следующие задачи:

- раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении задач построения структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учётом нравственных аспектов деятельности;
- ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики;
- научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений;

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки.**

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части цикла (Б.1) учебного плана по специальности «Информационно-аналитические системы безопасности».

Знания, полученные студентами при изучении данной дисциплины, используются в дальнейшем при изучении дисциплин профессионального цикла: «Электроника и схемотехника», «Криптографические методы защиты информации», «Безопасность систем баз данных», «Технологии и методы программирования», «Теория информации», «Теоретические основы компьютерной безопасности», «Базы знаний».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: способностью корректно применять аппарат математического анализа, алгебры, геометрии, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные понятия теории множеств;
- основные понятия теории автоматов;
- основные дискретные структуры: конечные автоматы, грамматики, графы, комбинированные структуры;
- методы перечисления для основных дискретных структур.

### **Уметь:**

- применять стандартные методы дискретной математики и теории автоматов для решения профессиональных задач;
- решать задачи периодичности и эквивалентности для конечных автоматов;
- оценивать сложность алгоритмов и вычислений.

### **Владеть:**

- навыками построения дискретных моделей при решении профессиональных задач;
- навыками применения языка и средств дискретной математики;
- способами оценки сложности работы алгоритмов.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		3	4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>123/3,42</b>	<b>51/1,42</b>	<b>72/2</b>
В том числе:			
Лекции (Л)	70/1,95	34/0,95	36/1
Практические занятия (ПЗ)	53/1,47	17/0,47	36/1
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>	<b>39/1,08</b>	<b>21/0,58</b>	<b>18/0,5</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>			
1. Составление плана-конспекта	27/0,75	9/0,25	
2. Подготовка к текущим занятиям	27/0,75	9/0,25	
3. Подбор и анализ примеров	21/0,58	3/0,08	18/0,5
<b>Контроль</b>	<b>54/1,5</b>		<b>54/1,5</b>
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен		зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>216/6</b>	<b>72/2</b>	<b>144/4</b>

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

3,4 семестр:							
№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
3 семестр							
1.	Множества.	1-4	8/0,22	4/0,11		4/0,11	Контрольная работа
2.	Логика высказываний.	5-7	6/0,17	3/0,09		3/,09	Блиц-опрос
3.	Булевы функции.	8-10	6/0,17	3/0,09		3/,08	Блиц-опрос
4.	Графы.	11-13	6/0,17	3/0,08		4/0,11	Контрольная работа
5.	Комбинаторика.	14-15	4/0,11	2/0,05		3/0,08	Блиц-опрос
6.	Кодирование.	16-17	4/0,11	2/0,05		4/0,11	Блиц-опрос
	Промежуточная аттестация.		-	-		-	Зачет
	<b>Итого по 1 семестру:</b>		<b>34/0,95</b>	<b>17/0,47</b>		<b>21/0,58</b>	
4 семестр:							
7.	Граматики.	1-5	10/0,28	10/0,28		15/0,42	
8.	Конечные автоматы.	6-7	4/0,11	4/0,11		6/0,17	Блиц опрос
9.	Контекстно свободная грамматика	8-10	6/0,17	6/0,17		9/0,25	Блиц опрос
10.	Формальные языки и грамматики. <i>LL</i> и <i>LR</i> грамматики	11-18	16/0,44	16/0,44		24/0,66	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация: экзамен						
	<b>Итого по 2 семестру:</b>		<b>36/1</b>	<b>36/1</b>		<b>18/0,5</b>	
	<b>ИТОГО</b>		<b>70/1,95</b>	<b>53/1,47</b>		<b>39/1,08</b>	

5.2. Содержание разделов дисциплины «Дискретная математика», образовательные технологии  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>1 семестр</b>						
Тема 1.	Множества.	8/0,22	<p>Компьютерные арифметики: Понятия системы счисления. Симметричные и несимметричные системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую. Арифметические операции в любой системе счисления. Представление данных в ЭВМ. Арифметические операции с данными, представленными в ЭВМ в разных видах.</p> <p>Множества: Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Законы алгебры множеств. Отношения. Операции над отношениями. Свойства отношений.</p>	ОПК- 2	<p><b>Знать:</b> основные понятия и теоремы теории множеств; основные результаты теории систем счисления; свойства отношений;</p> <p><b>Уметь:</b> переходить от одной к другой системе счисления; составлять матрицы отношений и работать с ними</p> <p><b>Владеть:</b> культурой постановки, анализа и решения задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов.</p>	Лекции
Тема 2.	Логика высказываний.	6/0,17	<p>Нечеткая логика: Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Свойства нечетких множеств.</p> <p>Логика высказываний: Высказывание. Определение истинности высказывания. Тожества</p>	ОПК- 2	<p><b>Знать:</b> определения нечетких множеств, операции и свойства операций над нечеткими множествами; свойства отношений; функции алгебры логики.</p> <p><b>Уметь:</b> доказывать методом математической индукции; уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.</p> <p><b>Владеть:</b> предметным языком математики и навыками</p>	Лекции

			алгебры высказываний. Основные равносильности алгебры высказываний.		грамотного решения задач и представления полученных результатов.	
Тема 3.	Булевы функции.	6/0,17	Способы задания булевых функций. Базис. Равносильные преобразования. Нормальные формы. Минимизация булевых функций. Метод Блейка, метод Квайна, метод Петрика. Карты Карно.	ОПК- 2	<b>Знать:</b> способы задания булевых функций, метод Блейка, метод Квайна, метод Петрика. <b>Уметь:</b> минимизировать функции; составлять СДНФ, СКНФ, решать задачи различными методами. <b>Владеть:</b> владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	Лекции
Тема 4.	Графы.	6/0,17	Операции над графами. Связность графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Метрики графа. Изоморфизм. Раскраска. Сети Петри. Орграфы. Анализ графа цепи Маркова. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах.	ОПК- 2,	<b>Знать:</b> определение графов и его элементов; виды графов и операции над ними. <b>Уметь:</b> строить матрицы смежности и инцидентности графов; находить кратчайшие пути в дереве; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения. <b>Владеть:</b> культурой постановки, анализа и решения профессиональных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов.	Лекции
Тема 5.	Комбинаторика.	4/0,11	Сочетания. Перестановки. Размещения. Биномиальные коэффициенты.	ОПК- 2	<b>Знать:</b> формулы перестановки, сочетания, размещения с повторениями и без повторений; теоремы умножения и сложения. <b>Уметь:</b> решать задачи с использованием перестановок, сочетаний, размещений с повторениями и без повторений; решать рекуррентные соотношения с помощью рекуррентных соотношений <b>Владеть:</b> навыками математической формализации прикладных задач.	Лекции
Тема 6.	Кодирование.	4/0,11	Алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью.	ОПК- 2	<b>Знать:</b> основные понятия и теоремы алфавитного, помехоустойчивого кодирования.	Лекции

			стью. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных.		<b>Уметь:</b> строить оптимальное префиксное алфавитное кодирование для заданного алфавита; составить алгоритмы шифровки и расшифровки с закрытым ключом <b>Владеть:</b> демонстрировать способность к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними.	
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>34/0,95</b>				
			<b>2 семестр</b>			
Тема 7.	Грамматики.	10/0,28	Алфавит. Строка. Операции над строками. Формальный язык. Контекстная грамматика. Дерево вывода. Иерархия Хомского. Разработка синтаксических анализаторов для КС-языков Регулярная грамматика. Регулярная грамматика. Регулярное выражение.	ОПК- 2	<b>Знать:</b> понятия: алфавита, строки, формального языка; Основные алгоритмы сортировки. Алгоритмы на графах. Методы разработки алгоритмов. Особенности реализации списков и АД «стек», «дек», «очередь», «дерево»; алгоритмы поиска на линейных и нелинейных структурах. Основы оценки сложности работы алгоритма. Основы теории сложности алгоритмов. Основы функционирования базовых алгоритмов сортировки и поиска; Принципы хранения и обработки информации в алгоритмах сортировки, поиска и алгоритмах на графах; <b>Уметь:</b> Использовать линейные связанные списки при решении различных задач. Применять полученные знания к различным предметным областям. Реализовывать алгоритмы на языках программирования высокого уровня, выбирая структуры данных для хранения информации. Классифицировать алгоритмы по классам: P (полиномиальные), NP (неполиномиальные), NP-трудные, NP-полные, и принимать на основе этого решение о методе решения задачи; <b>Владеть:</b> иметь опыт решения типичных и творческих заданий; систематизации информации, навыками получения эмпирических оценок трудоемкости алгоритма, навыками получения эмпирических оценок трудоемкости алгоритма.	Лекции



Тема 8.	Конечные автоматы.	4/0,11	Разбор регулярных выражений. Минимизация автоматов.	ОПК- 2	<b>Знать:</b> основные определения, свойства и теоремы конечных автоматов, теорему о связи отношения эквивалентности и конечного автомата. <b>Уметь:</b> строить детерминированный конечный автомат эквивалентный данному. <b>Владеть:</b> иметь опыт решения типичных и творческих заданий; систематизации информации.	Лекции
Тема 9.	Контекстно свободная грамматика	6/0,17	Приведение к нормальной форме Хомского, Грейбах.	ОПК- 2	<b>Знать:</b> определения контекстно свободной грамматики и языка, лево- и правосторонний вывод слова, способ приведения к нормальной форме Хомского, Грейбаха. <b>Уметь:</b> находить суффиксы, префиксы и подстроки строки, при заданной контекстно свободной грамматике, строить контекстно свободную грамматику, которая порождает необходимый язык. <b>Владеть:</b> предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов	Лекции
Тема 10.	Формальные языки и грамматики	16/0,44	Конечный автомат. Магазинный автомат. Машина Тьюринга. $LL$ и $LR$ грамматики. Применение грамматик в компиляторах.	ОПК- 2	<b>Знать:</b> определения, теоремы и способы построения конечных, магазинных автоматов, машины Тьюринга; левую и правую рекурсию <b>Уметь:</b> описывать и строить конечные автоматы, строить недетерминированный магазинный автомат, принимающий язык, порождаемый грамматикой; писать программы для машины Тьюринга. <b>Владеть:</b> иметь опыт решения типичных и творческих заданий; систематизации информации.	Лекции
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>36/1</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>70/1,95</b>				

### 5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
<b>3 семестр</b>			<b>ОФО</b>
1.	Множества.	Компьютерные арифметики. Множества. Законы алгебры множеств. Отношения. Операции над отношениями. Свойства отношений.	4/0,11
2.	Логика высказываний.	Логика высказываний. Тождества алгебры высказываний. Основные равносильности алгебры высказываний.	3/0,09
3.	Булевы функции.	Равносильные преобразования. Нормальные формы. Минимизация булевых функций. Метод Блейка, метод Квайна, метод Петрика.	3/0,09
4.	Графы.	Операции над графами. Связность графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Метрики графа. Изоморфизм. Раскраска. Сети Петри. Орграфы.	3/0,08
5.	Комбинаторика.	Сочетания. Перестановки. Размещения. Биноминальные коэффициенты.	2/0,05
6.	Кодирование.	Алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных.	2/0,05
	<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>17/0,47</b>
<b>4 семестр</b>			
7.	Грамматики.	Операции над строками. Формальный язык. Контекстная грамматика. Дерево вывода. Иерархия Хомского. Разработка синтаксических анализаторов для КС-языков	10/0,28
8.	Конечные автоматы.	Разбор регулярных выражений. Минимизация автоматов.	4/0,11
9.	Контекстно свободная грамматика	Приведение к нормальной форме Хомского, Грейбах.	6/0,17
10.	Формальные языки и грамматики. LL и LR грамматики.	Конечный автомат. Магазинный автомат. Машина Тьюринга. LL и LR грамматики. Применение грамматик в компиляторах.	16/0,44
	<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>36/1</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>53/1,47</b>

#### 5.4 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### 5.6. Самостоятельная работа студентов

##### Содержание и объем самостоятельной работы

Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
	<b>3 семестр</b>		ОФО
Экстремальные элементы множеств	Подбор и анализ примеров, Работа с учебной литературой.	1-4 неделя	4/0,11
Нечеткая логика.. К-значная логика	Подготовка к текущим занятиям, Составление плана-конспекта.	5-7 неделя	3/,09
Карты Карно.	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров	8-10 неделя	3/,08
Эйлеровы графы. Пути и циклы в графах	Подготовка к текущим занятиям, Подбор и анализ примеров, Работа с учебной литературой.	11-13 неделя	4/0,11
Метод включения - исключения. Числа Стирлинга. Перманенты и методы их вычислений.	Подготовка к текущим занятиям, Подбор и анализ примеров, Составление плана-конспекта.	14-15 неделя	3/0,08
Циклические коды. Нахождение параметров циклических кодов	Подготовка к текущим занятиям, Подбор и анализ примеров, Составление плана-конспекта	16-17 неделя	4/0,11
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>21/0,58</b>
	<b>4 семестр</b>		
Регулярная грамматика. Регулярное выражение.	Подбор и анализ примеров, Составление плана-конспекта	1-5 неделя	15/0,42
Автоматы Мили и Мура	Подбор и анализ примеров, Составление плана-конспекта	6-7 неделя	6/0,17
Приведенная форма КС-грамматики	Подготовка к текущим занятиям, Работа с учебной литературой.	8-10 неделя	9/0,25
Регулярные автоматы. Методы оценки сложности алгоритмов. Нормальные алгоритмы Маркова	Подбор и анализ примеров, Составление плана-конспекта.	11-18 неделя	24/0,66
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>54/1,5</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>75/2,08</b>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Методические указания (собственные разработки)**

1. Беданок, М.К. Высшая математика [Электронный ресурс]: метод. указания и контрольные задания для студентов-заочников / М.К. Беданок, Г.В. Шамбалева, О.П. Шевякова. - Майкоп: Магарин О.Г., 2011. - 118 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000043293>

### **6.2. Литература для самостоятельной работы**

2. Седова, Н.А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.А. Седова. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 67 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69316.html>

3. Соболева, Т.С. Дискретная математика. Углубленный курс [Электронный ресурс]: учебник / Т.С. Соболева; под ред. Чечкина А.В. - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2017. - 278 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=851215>

4. Осипова, В.А. Основы дискретной математики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Осипова. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 157 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=534886>

5. Канцедаль, С.А. Экстремальные задачи дискретной математики [Электронный ресурс]: учебник / С.А. Канцедаль - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2016. - 304 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515491>

6. Бережной, В.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Бережной, А.В. Шапошников. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 199 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69380.html>

7. Вороненко, А.А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 104 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424101>

8. Алексеев, В.Б. Лекции по дискретной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: Инфра-М, 2013. - 90 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371452>

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Алгебра»**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
<b>ОПК-2 Способность корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности</b>	
1	Геометрия
1,2,3	Алгебра
1,2,3	Математический анализ
<b>3,4</b>	<b><i>Дискретная математика</i></b>
3,4,5	Теория вероятности и математическая статистика
4,5	Методы оптимизации
4,5	Численные методы
6	Математическая логика и теория алгоритмов

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>Способностью корректно применять аппарат математического анализа, алгебры, геометрии, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-2).</b>					
<b>Знать:</b> основные понятия теории множеств; основные понятия теории автоматов; основные дискретные структуры: конечные автоматы, грамматики, графы, комбинированные структуры; методы перечисления для основных дискретных структур.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, зачет, экзамен
<b>Уметь:</b> применять стандартные методы дискретной математики и теории автоматов для решения профессиональных задач; решать задачи периодичности и эквивалентности для конечных автоматов; оценивать сложность алгоритмов и вычислений.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками построения дискретных моделей при решении профессиональных задач; навыками применения языка и средств дискретной математики; способами оценки сложности работы алгоритмов.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**3 семестр**

**Контрольная работа № 1. Множества**

Задание 1. Представьте с помощью кругов Эйлера отношения между объектами имён:

Человек – филолог – математик – человек, знающий английский язык – человек, знающий логику.

Задание 2. Построить булеан множества  $A$  и булеан булеана множества  $A$ . Найти их мощность (размерность)

$$A = \{1, \{1, 2\}\}$$

Задание 3. На множестве чисел  $M$  определено отношение  $\rho$ . Задать матрицами отношения и определить свойства  $\rho, \bar{\rho}, \rho^{-1}, \rho^*, -\rho, \rho^0$ . Если  $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $\rho$  – «быть меньше».

Задание 4. Исследуйте отношение  $\rho$ .

Отношение  $\rho$  на множестве целых положительных чисел.  $x\rho y \equiv$  число  $x$  предшествует числу  $y$  в последовательности:

$$2, 1, 4, 3, 6, 5, \dots;$$

Задание 5. Найти дополнения, разности, произведение, симметрическую разность, прямое произведение и квадраты двух промежутков. Изобразить.

$$[2; 5], [\sqrt{2}; 3).$$

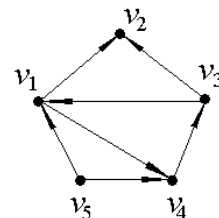
Задание 6. Докажите методом математической индукции

$$1. \frac{1 \cdot 2^1}{3!} + \frac{2 \cdot 2^2}{4!} + \frac{3 \cdot 2^3}{5!} + \dots + \frac{n \cdot 2^n}{(n+2)!} = 1 - \frac{2^{n+1}}{(n+2)!};$$

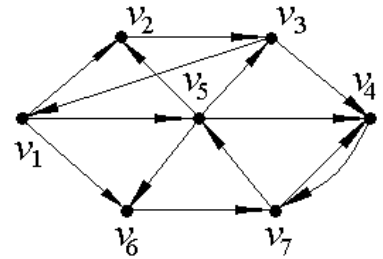
$$2. (5^n - 3^n + 2n) : 4.$$

Примерный вариант контрольной работы по теме «Элементы теории графов»

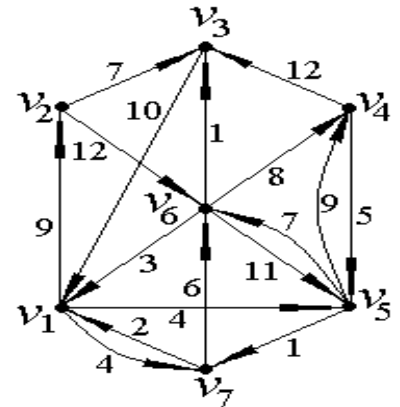
1. С помощью матрицы смежности найти компоненты сильной связности ориентированного графа  $D$ .



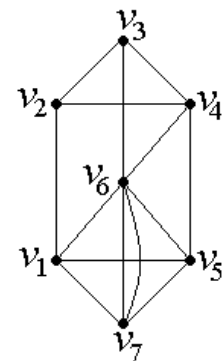
2. С помощью алгоритма фронта волны найти расстояния в ориентированном графе  $D$ : диаметр, радиус и центры.



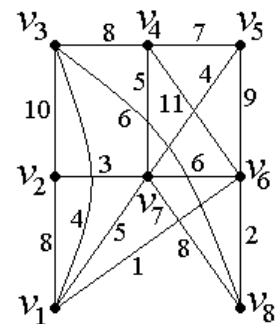
3. Найти минимальный путь в нагруженном графе по методу Форда-Беллмана. из вершины  $v_1$  в вершину  $v_4$



4. Найти Эйлерову цепь в неориентированном графе.



5. Найти минимальное остовное дерево в неориентированном нагруженном графе.



6. Методом ветвей и границ найти оптимальный путь коммивояжера при следующей матрице стоимости.



	1	2	3	4	5	6
1	$\infty$	13	7	5	2	9
2	8	$\infty$	4	7	5	17
3	8	4	$\infty$	3	6	2
4	5	8	1	$\infty$	0	1
5	21	6	1	4	$\infty$	9
6	10	0	8	3	7	$\infty$

Примерный вариант контрольной работы по теме «Формальные языки и грамматики»

1. Найдите все суффиксы, префиксы и подстроки строки: 001101.
2. Пусть  $L_1$  и  $L_2$  два формальных языка.  $L_1 = \{1, a, 2\}$ ,  $L_2 = \{\epsilon, a, 3\}$ . Вычислить:  $L_1 \cup L_2$ ,  $L_1 L_2 L_1$ .
3. Задана контекстно свободная грамматика  $G = (N, T, P, S)$ ,  $N = \{S, A, B\}$ ,  $T = \{a, b\}$ ,  
 $P: S \rightarrow bA|aB$ ,  $A \rightarrow a|aS|bAA$ ,  $B \rightarrow b|bS|aBB$ .  
 Построить схему вывода предложения:  $aabbab$ , дерево разбора, семантическое дерево и все сечения дерева.
4. Постройте контекстно свободную грамматику, которая порождает следующий язык:  
 $L = \{ a^m b^m c^k | m, k, > = 1 \}$ .
5. Задана грамматика  $G=(N, T, P, S)$ , построить  $\epsilon$ -свободную грамматику.  
 $S \rightarrow bA|aBb$ ,  $A \rightarrow a|aBA|bAaC$ ,  $B \rightarrow b|bC|aAc$ ,  $C \rightarrow a|b|c|\epsilon$ .

### Примерный перечень вопросов к зачету (1 семестр)

1. Компьютерные арифметики:
2. Множества:
3. Законы алгебры множеств.
4. Отношения. Операции над отношениями. Свойства отношений.
5. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Свойства нечетких множеств.
6. Высказывание. Определение истинности высказывания.
7. Тождества алгебры высказываний. Основные равносильности алгебры высказываний.
8. Способы задания булевых функций. Базис. Равносильные преобразования.
9. Нормальные формы.
10. Минимизация булевых функций.
11. Метод Блейка.
12. Метод Квайна.
13. Метод Петрика.
14. Карты Карно.
15. Операции над графами. Связность графов.
16. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
17. Метрики графа. Изоморфизм. Раскраска. Сети Петри.

18. Анализ графа цепи Маркова. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах.
19. Сочетания. Перестановки. Размещения.
20. Биномиальные коэффициенты.
21. Алфавитное кодирование.
22. Кодирование с минимальной избыточностью.
23. Помехоустойчивое кодирование.
24. Сжатие данных.

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену (2 семестр)**

1. Алфавит. Строка. Операции над строками.
2. Формальный язык. Контекстная грамматика.
3. Дерево вывода. Иерархия Хомского.
4. Разработка синтаксических анализаторов для КС-языков Регулярная грамматика. Регулярная грамматика. Регулярное выражение.
5. Разбор регулярных выражений. Минимизация автоматов.
6. Приведение к нормальной форме Хомского, Грейбах.
7. Конечный автомат.
8. Магазинный автомат.
9. Машина Тьюринга.
10. LL и LR грамматики.
11. Применение грамматик в компиляторах..
12. Преобразования функций.
13. Примитивно-рекурсивные функции.
14. Частично рекурсивные функции.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

#### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

#### **Требования к проведению зачета**

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

#### **Критерии оценки знаний на зачете:**

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка «**зачтено**» ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка «**не зачтено**» ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

#### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзамене

натор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная литература**

1. Осипова, В.А. Основы дискретной математики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Осипова. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 157 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=534886>
2. Канцедал, С.А. Экстремальные задачи дискретной математики [Электронный ресурс]: учебник / С.А. Канцедал - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2016. - 304 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515491>
3. Алексеев, В.Б. Лекции по дискретной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: Инфра-М, 2013. - 90 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371452>

### **8.2. Дополнительная литература**

4. Седова, Н.А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.А. Седова. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 67 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69316.html>
5. Соболева, Т.С. Дискретная математика. Углубленный курс [Электронный ресурс]: учебник / Т.С. Соболева; под ред. Чечкина А.В. - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2017. - 278 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=851215>
6. Бережной, В.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Бережной, А.В. Шапошников. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 199 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69380.html>
7. Вороненко, А.А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 104 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424101>

### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 9.1. Учебно-методические материалы по лекциям и практическим занятиям дисциплины

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>				
Множества.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ аналитический;</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие</li> </ul>	ОПК-2
Логика высказываний.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ карточки-задания,</li> <li>○ учебное пособие</li> </ul>	ОПК-2
Булевы функции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ карточки-задания,</li> <li>○ учебное пособие</li> </ul>	ОПК-2
Графы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие;</li> </ul>	ОПК-2
Комбинаторика.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие;</li> </ul>	ОПК-2
Кодирование.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие;</li> </ul>	ОПК-2
<b>4 семестр</b>				
Грамматики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекция</li> <li>● практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие;</li> </ul>	ОПК-2
Конечные автоматы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное</li> </ul>	ОПК-2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный</li> </ul>		пособие;	
Контекстно свободная грамматика	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ аналитический;</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие;</li> </ul>	ОПК-2
Формальные языки и грамматики. <i>LL</i> и <i>LR</i> грамматики.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой;</li> <li>▪ словесные;</li> <li>▪ практические задания;</li> <li>▪ объяснительный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция</li> <li>• практическое занятие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник;</li> <li>○ учебное пособие;</li> </ul>	ОПК-2

## 9.2. Учебно-методические материалы по самостоятельной работе студентов

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формиру- емые ком- петенции	Методы обучения	Способы (фор- мы) обучения	Средства обучения
<b>3 семестр</b>				
Множества.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебное пособие</li> <li>○ учебник</li> </ul>
Логика высказываний.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебное пособие</li> <li>○ учебник</li> </ul>
Булевы функции.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник</li> </ul>
Графы.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ упражнения</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник</li> </ul>
Комбинаторика.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ упражнения</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебное пособие</li> <li>○ учебник</li> </ul>
Кодирование.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебное пособие</li> <li>○ учебник</li> </ul>
<b>4 семестр</b>				
Граматики.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник</li> </ul>
Конечные автоматы.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ упражнения</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник</li> </ul>
Контекстно свободная грамматика	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ упражнения</li> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебное пособие</li> <li>○ учебник</li> </ul>
Формальные языки и грамматики. <i>LL</i> и <i>LR</i> грамматики.	ОПК-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ решение задач;</li> <li>▪ работа с книгой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• консультация;</li> <li>• индивидуальное обучение.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ учебник</li> </ul>



**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle
6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. 5-19 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30. Аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 5-19 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30. Компьютерный класс: ауд. 5-23 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет	Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1.Операционная система на базе Linux; 2.Офисный пакет Open Office; 3.Графический пакет Gimp; 4.Векторный редактор Inkscape; 5. Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.
Помещения для самостоятельной работы		

<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. 5-22, 5-21 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс ауд. 5-23 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30, читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе Linux;</li> <li>2. Офисный пакет Open Office;</li> <li>3. Графический пакет Gimp;</li> <li>4. Векторный редактор Inkscape;</li> <li>5. Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</li> </ol>
---	--	--

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе (дисциплины, модуля, практики)**

На \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_ для направления (специальности)

\_\_\_\_\_ вносятся следующие дополнения и изменения:

(код, наименование)

(перечисляются составляющие рабочей программы (Д,М,ПР.) и указываются вносимые в них изменения) (либо не вносятся):

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)