

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
проф., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)  
(подпись)  
«15» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»  
(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.02                                      |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информационные системы и технологии           |
| Наименование<br>направленности                        | Информационные системы и технологии в бизнесе |
| Форма обучения  | заочная                                       |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель 14.06.22 В.А. Миклуш  
(должность, уч. Степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42  
«15» июня 2022 г, протокол № 7/2021-2022

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н., доц. 15.06.22 С.В. Мичурин  
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(06)

Старший преподаватель 15.06.22 В.А. Миклуш  
(должность, уч. Степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц. 15.06.22 А.А. Ключарев  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Дискретная математика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ПК-2 «Способен выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций»

ПК-6 «Способен управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов»

ПК-10 «Интернет вещей»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с фундаментальными понятиями дискретной математики: логики, множеств, графов, отношений и булевых функций.

В теоретической части дисциплины обсуждается математический аппарат, необходимый студентам, изучающим архитектуру, устройство и принцип функционирования вычислительных систем, основы современных систем управления базами данных, основы информационной безопасности, программирование. В частности, реляционная алгебра базируется на теории множеств и является основой логики работы баз данных; формальные методы, применяемые в инженерии программного обеспечения, опираются на такие фундаментальные понятия дискретной математики, как логика, множества, отношения и функции, графы.

Практические занятия дисциплины позволят студентам сформировать навыки использования понятий дискретного анализа при решении логических, комбинаторных, оптимизационных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции; практические занятия; самостоятельная работа студента; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины – ознакомление студентов с основами современной дискретной математики, в частности, с методами теории множеств, основами логики высказываний и логики предикатов, основными понятиями теории графов, формирование навыков работы с абстрактными понятиями математики; подготовка студентов к изучению отдельных разделов дисциплин профессионального цикла, фундаментальное изложение которых предполагает использование понятий и методов дискретной математики; развитие умения оперировать строгими определениями и проводить строгие доказательства.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|--------------------------------|---|---|
| Универсальные компетенции      | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   | УК-1.3.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач<br>УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач                                      |
| Универсальные компетенции      | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств   |
| Профессиональные компетенции   | ПК-2 Способен выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций   | ПК-2.3.1 знать архитектуру и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем |
| Профессиональные компетенции   | ПК-6 Способен управлять работами по созданию  | ПК-6.3.1 знать архитектуру, устройство и принцип функционирования вычислительных систем; основы современных систем  |

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
|                              | (модификации) и сопровождению информационных ресурсов | управления базами данных; основы информационной безопасности web-ресурсов |
| Профессиональные компетенции | ПК-10 Интернет вещей                                  | ПК-10.3.3 знать принципы сбора, обработки и хранения данных               |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Информатика.
- Основы теории информации
- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.
- Математика. Математический анализ.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Основы программирования.
- Алгоритмы и структуры данных
- Технологии программирования.
- Управление данными.
- Методы и средства проектирования информационных систем.
- Моделирование систем.
- Теория информации, данные, знания.
- Большие данные.
- Методы искусственного интеллекта.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы  | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №3                        |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   | 2      | 2                         |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 12     | 12                        |
| в том числе:  |        |                           |
| лекции (Л), (час)   | 8      | 8                         |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  | 4      | 4                         |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   |        |                           |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |        |                           |
| экзамен, (час)  |        |                           |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 96     | 96                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет  | Зачет                     |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины  | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 2   |              |               |          |          |           |
| Раздел 1 Элементы математической логики.<br>Тема 1.1. Введение в логику<br>Тема 1.2. Булева алгебра.<br>Тема 1.3. Синтез и анализ логических функций и схем<br>Тема 1.4. Комбинационные схемы   | 2            | 2             |          |          | 25        |
| Раздел 2. Множества и отношения<br>Тема 2.1. Элементы теории множеств<br>Тема 2.2 Операции над множествами<br>Тема 2.3 Отношения  | 2            | 2             |          |          | 25        |
| Раздел 3. Логика предикатов<br>Тема 3.1. Язык логики предикатов<br>Тема 3.2. Логика предикаов и базы данных   | 2            |               |          |          | 21        |
| Раздел 4. Элементы комбинаторики и теории графов<br>Тема 4.1. Основные понятия и теоремы комбинаторики<br>Тема 4.2. Комбинаторные задачи с ограничениями<br>Тема 4.3. Понятие о графах. Маршруты, цепи и циклы<br>Тема 4.4.Основные задачи, решаемые с применением графов | 2            |               |          |          | 25        |
| Итого в семестре:   | 8            | 4             |          |          | 96        |
| Итого   | 8            | 4             |          |          | 96        |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий  |
|---------------|--|
| <b>1</b>      | Раздел 1 Элементы математической логики.<br>Тема 1.1. Введение в логику.<br>Математическая логика. Понятия логического значения и высказывания. Алгебра высказываний. Суперпозиции и формулы.<br>Тема 1.2. Булева алгебра.<br>Таблица истинности. Булевы функции и их представление.<br>Основные свойства булевых операций. Булевы функции и |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>логика высказываний. Функционально полные системы. Тема 1.3. Логические элементы. Логические операции и логические элементы. Функционально-полный набор логических элементов. Карты Карно. Минимизация логических функций. Тема 1.4. Синтез и анализ логических функций и схем. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная формы. Переход от логической функции к логической схеме. Синтез логических устройств в заданном базисе. Переход от логической схемы к логической функции. Тема 1.5. Комбинационные схемы Основные сведения. Корректность логических функций и комбинационных схем. Триггеры. Мультиплексор. Демультимплексор. Сумматоры. Счетчики. Компараторы.</p>   |
| 2 | <p>Раздел 2. Множества и отношения. Тема 2.1. Элементы теории множеств. Множества, их спецификации: пустое, универсальное, синглетон, подмножества собственные и несобственные. Тема 2.2 Операции над множествами Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность, поглощение, склеивание). Упорядоченные множества. Тема 2.3 Отношения Отношения соответствия: взаимнооднозначное, одно-многозначное, много-однозначное, много-многозначное. Отображения. Свойства отношений.</p>   |
| 3 | <p>Раздел 3. Логика предикатов Тема 3.1. Язык логики предикатов. Утверждения об отношениях между объектами. Синтаксис логики предикатов. Интерпретация и значение формул. Замена предметных переменных. Эквивалентные преобразования и предваренные формулы. Тема 3.2. Логика предикатов и базы данных. Реляционные базы данных. Реляционная алгебра. SQL-запросы. Ограничения целостности.</p>   |
| 4 | <p>Раздел 4. Элементы комбинаторики и теории графов Тема 4.1. Основные понятия и теоремы комбинаторики. Методы генерации основных комбинаторных объектов: размещения, перестановки, сочетания. Теорема о включениях и исключениях. Примеры и связь комбинаторики с вычислением вероятности дискретных событий Тема 4.2. Комбинаторные задачи с ограничениями Комбинаторика раскладок и разбиений. Рекуррентные соотношения. Тема 4.3. Понятие о графах. Маршруты, цепи и циклы. Определение графа: вершина, ребро, дуга графа, псевдограф, мультиграф, надграф, частичный, полный и однородный граф. Дополнение, объединение, пересечение графов. . Изоморфизм. Пути и циклы. Расстояние, метрические характеристики. Тема 4.4. Основные задачи, решаемые с применением</p> |

|   |
|---|
| графов. Эйлера цепи и циклы в графе. Гамильтоновы циклы. Двудольные графы. Плоские графы. Графы типа "дерево". Задача коммивояжера. Правильные многогранники. Симметрия и мозаики. Задача о 4-х красках |
|---|

4.3. Практические (семинарские) занятия  
Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Темы практических занятий  | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 2 |  |                            |                     |                                       |                      |
| 1.        | Минимизация логических функций по законам алгебры логики.                | Решение типовых задач      | 1                   | 0,5                                   | 1                    |
| 2.        | Построение таблицы истинности, получение СКНФ, СДНФ, КНФ, ДНФ            | Решение типовых задач      | 1                   | 0,5                                   | 1                    |
| 3.        | Построение логических схем по логическим функциям.                       | Решение типовых задач      | 1                   | 0,5                                   | 1                    |
| 4.        | Выполнение алгебраических операций над множествами. Свойства отношений.. | Решение типовых задач      | 1                   | 0,5                                   | 2                    |
| Всего     |  |                            | 4                   | 2                                     |                      |

4.4. Лабораторные занятия  
Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                                       |                      |
|                                 |                                 |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                                 |                     |                                       |                      |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 3, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 44         | 44             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 15         | 15             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 20         | 20             |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 17         | 17             |
| Всего:  | 96         | 96             |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес  | Библиографическая ссылка   | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|--|---|
| <a href="https://znanium.com/read?id=356013">https://znanium.com/read?id=356013</a>   | Куликов В.В. Дискретная математика: учеб. пособие / Куликов В.В.. [электронный ресурс]– М.: РИОР: ИНФА-М, 2020. – 174 С. – (Высшее образование: бакалавриат) |   |
| <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=536">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=536</a> | Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы [Электронный ресурс] - СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 368 с.   |   |
| <a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>   | Демидович Б.П., Марон И.А.   |   |

|                                  |   |    |
|----------------------------------|---|----|
| element.php?pl1_cid=25&pl1_id=46 | Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] - СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 762с.  |    |
| 519.6/.8<br>Д 48                 | Дискретная математика. Основные понятия теории чисел : методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. В. Федоренко. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 16 с.   | 82 |
| 519.6/.8<br>М 71                 | Мишура, Ольга Владимировна (доц.).<br>Дискретная математика. Теория множеств. Минимизация логических функций при помощи диаграмм Вейча : учебно-методическое пособие / О. В. Мишура, В. П. Попов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 55 с. : рис., табл. | 32 |
| 519.6/.8<br>М 71                 | Мишура, Ольга Владимировна (доц.).<br>Дискретная математика. Машинная арифметика : учебно-методическое пособие / О. В. Мишура ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 27 с. : рис. - Библиогр.: с. 26  | 37 |

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес   | Наименование                                   |
|---|--|
| <a href="http://studopedia.ru/3_21743_metod-diagramm-veycha-ili-kart-karno.html">http://studopedia.ru/3_21743_metod-diagramm-veycha-ili-kart-karno.html</a> | Метод диаграмм Вейча или карт Карно            |
| <a href="https://mipt.ru/online/diskretnaya-">https://mipt.ru/online/diskretnaya-</a>   | Курс лекций по дискретному анализу. Московский |

|   |  |
|---|--|
| matematika/diskretnyy-analiz.php  | физико-технический институт (национальный исследовательский университет МФТИ)  |
| <a href="https://www.lektorium.tv/diskretnaya-matematika">https://www.lektorium.tv/diskretnaya-matematika</a> | Онлайн-курсы лекториума Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета ЛЭТИ. Дискретная математика |

### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование  |
|-------|---|
| 1     | Все онлайн калькуляторы. Дискретная математика URL: <a href="https://calcsbox.com/category/diskretnaa-matematika">https://calcsbox.com/category/diskretnaa-matematika</a> |

### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      |                                     |

### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|----------------------------|
| Зачет                        | Список вопросов            |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий.  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий.                 |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– не формулирует выводов и обобщений.   |

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |                |

### Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета                                | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| 5.    | Множества. Основные понятия.   | УК-1.3.3       |
| 6.    | Способы задания множеств. Мощность.  | УК-1.3.3       |
| 7.    | Основные операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнения. | УК-1.3.3       |
| 8.    | Пустое и универсальное (единичное) множества. Основные законы алгебры множеств.    | УК-1.3.3       |
| 9.    | Разбиение множества на подмножества.   | УК-1.3.3       |

|     |   |                                  |
|-----|---|----------------------------------|
| 10. | Прямое произведение множеств.   | УК-1.3.3                         |
| 11. | Декартово произведение множеств. Кортежи.   | УК-1.3.3                         |
| 12. | Формула включений и исключений  | УК-1.3.3                         |
| 13. | Основные логические операции и булевы переменные.   | УК-1.3.3                         |
| 14. | Законы и теоремы Булевой алгебры.   | УК-1.3.3                         |
| 15. | Булевы функции одного и двух аргументов.  | УК-1.3.3                         |
| 16. | СДНФ  | УК-1.3.3                         |
| 17. | СКНФ.   | УК-1.3.3                         |
| 18. | Преобразование Булевских выражений.   | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1             |
| 19. | Минимизация Булевых функций.  | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1             |
| 20. | Функционально полный и базисный набор Булевых функций.  | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1             |
| 21. | Базис И-НЕ. Преобразование функции в базис И-НЕ.  | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1             |
| 22. | Базис ИЛИ-НЕ. Преобразование функции в базис ИЛИ-НЕ   | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1             |
| 23. | Комбинаторные элементы. Дешифратор. Шифратор.   | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1<br>ПК-8.3.3 |
| 24. | Комбинаторные элементы. Компаратор: одноразрядный, двухразрядный и 4-х разрядный.   | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1<br>ПК-8.3.3 |
| 25. | Комбинаторные элементы. Сумматоры: четверть сумматор, полусумматор, полный сумматор.  | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1<br>ПК-8.3.3 |
| 26. | Комбинационные схемы. Мультиплексор и демультиплексор.  | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1<br>ПК-8.3.3 |
| 27. | Комбинационные схемы. Счетчики  | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1<br>ПК-8.3.3 |
| 28. | Синтез и анализ логических схем.  | ПК-2.3.1<br>ПК-6.3.1<br>ПК-8.3.3 |
| 29. | Основные понятия графов.  | УК-1.3.3                         |
| 30. | Определения и способы задания графов.   | УК-1.3.3                         |
| 31. | Элементы графов: цепи (пути), циклы (контур).   | УК-1.3.3                         |
| 32. | Доказать справедливость утверждения, если $A\alpha B$ , $B\beta C$ и $C\gamma D$ , то $A\delta D$ , где $\alpha, \beta, \gamma$ и $\delta$ заданы через $\subseteq$ , $\subset$ или $\in$   | УК-1.В.1<br>УК-1.В.2             |
| 33. | Может ли при некоторых $A, B, C$ и $D$ выполняться набор условий: $A\alpha B$ и $B\beta C$ и $C\gamma D$ и $A\delta D$ , где $\alpha, \beta, \gamma$ и $\delta$ заданы значениями $\subseteq$ , $\subset$ и $\in$                                 | УК-1.В.1<br>УК-1.В.2             |
| 34. | Существуют ли множества $A, B$ и $X$ такие, что выполняется набор условий $B\alpha A = A\beta X = \emptyset$ , $B\gamma X \neq \emptyset$ , где $\alpha, \beta$ и $\gamma$ заданы через $\setminus$ , $\cup$ , $\cap$ или $\Delta$                | УК-1.В.1<br>УК-1.В.2             |
| 35. | Пусть $A, B$ и $C$ - множество точек плоскости, координаты которых удовлетворяют условиям $\alpha, \beta$ и $\gamma$ соответственно. Изобразите в системе координат $xOy$ множество $D$ , полученное из множеств $A, B$ и $C$ по формуле $\delta$ | УК-1.В.1<br>УК-1.В.2             |

|     |  |                      |
|-----|--|----------------------|
| 36. | Выяснить взаимное расположение множеств $D, E, F$ , если $A, B, X$ произвольные подмножества универсального множества $U$ .  | УК-1.В.1<br>УК-1.В.2 |
| 37. | Проверить, что для любых множеств $A, B, C$ выполнение включения $\alpha$ влечет выполнение включения $\beta$ .  | УК-1.В.1<br>УК-1.В.2 |
| 38. | Построить таблицу данной булевой функции $f(x, y, z)$  | УК-2.У.3             |
| 39. | Для функции $f(x, y, z)$ выяснить какие ее переменные являются существенными, а какие нет. Выразить $f(x, y, z)$ формулой содержащей только существенные переменные.                         | УК-2.У.3             |
| 40. | Написать таблицу булевой функции $f(x, y, z)$ заданной формулой и преобразовать в эквивалентную ей формулу не содержащую фиктивных переменные.   | УК-2.У.3             |
| 41. | Можно ли из функции $f(x, y, z)$ получить с помощью суперпозиций получить $g(x, y, z)$   | УК-2.У.3             |
| 42. | Для функций $f(x, y, z)$ и $g(x, y, z)$ выяснить вопрос о принадлежности их к классам $T_0, T_1, L, S, M$  | УК-2.У.3             |
| 43. | Для функций $f(x, y, z, w)$ , заданной векторно, записать ее СКНД и СДНФ.  | УК-2.У.3             |
| 44. | Синтез и анализ логических схем. Представить схему 4-х разрядного компаратора.   | УК-1.В.2<br>УК-2.У.3 |
| 45. | Синтез и анализ логических схем. Представить схему 3-х разрядного сумматора.   | УК-1.В.2<br>УК-2.У.3 |
| 46. | Синтез и анализ логических схем. Представить схему 8-ми разрядного мультиплексора с дешифратором   | УК-1.В.2<br>УК-2.У.3 |
| 47. | Синтез и анализ логических схем. Представить схему 8-ми разрядного демультиплексора с дешифратором   | УК-1.В.2<br>УК-2.У.3 |
| 48. | Синтез и анализ логических схем. Представить схему 4-х разрядного суммирующего счетчика на базисе ИЛИ-НЕ.  | УК-1.В.2<br>УК-2.У.3 |
| 49. | Синтез и анализ логических схем. Представить схему 4-х разрядного суммирующего счетчика на базисе И-НЕ.  | УК-1.В.2<br>УК-2.У.3 |
| 50. | Синтез и анализ логических схем. Представить схему 4-х разрядного вычитающего счетчика на базисе ИЛИ-НЕ.   | УК-1.В.2<br>УК-2.У.3 |
| 51. | Синтез и анализ логических схем. Представить схему 4-х разрядного вычитающего счетчика на базисе И-НЕ.   | УК-1.В.2<br>УК-2.У.3 |
| 52. | Доказать, что в ориентированном графе без циклов есть хотя бы один исток и хотя бы один сток.  | УК-1.В.2             |
| 53. | Доказать, что в ориентированном графе без циклов существует единственная база, состоящая из всех истоков.  | УК-1.В.2             |
| 54. | Показать, что для каждого положительного $n$ существует граф без циклов с $n$ вершинами и $n(n-1)/2$ ребрами. Доказать, что в любом графе, в котором ребер больше, обязательно есть цикл     | УК-1.В.2             |
| 55. | Доказать, что граф без петель ациклический тогда и только тогда, когда все компоненты сильной связности содержат по одному элементу  | УК-1.В.2             |
| 56. | Доказать, что сумма степеней всех вершин произвольного неориентированного графа чётна.   | УК-1.В.2             |
| 57. | Доказать, что неориентированный связный граф остаётся связным после удаления некоторого ребра ( $a; b$ ) тогда и только тогда, когда ребро ( $a; b$ ) принадлежит некоторому простому циклу. | УК-1.В.2             |
| 58. | Доказать, что количество нечётных вершин графа всегда чётно. Определить, какое наименьшее количество ребер нужно добавить  | УК-1.В.2             |

|     |   |          |
|-----|---|----------|
|     | к связному графу, чтобы он стал эйлеровым или полуэйлеровым.  |          |
| 59. | Определить, сколько рёбер и вершин будет иметь многогранник, у которого $f$ граней и все они треугольные. Для каких $f$ такие многогранники могут существовать? | УК-1.В.2 |
| 60. | Показать, что наличие в графе эйлера и гамильтонова циклов друг от друга не зависит.  | УК-1.В.2 |
| 61. | Доказать, что если в неориентированном графе имеется ровно две нечётные вершины, то они связаны путём   | УК-1.В.2 |
| 62. | Доказать, что в связном неориентированном графе любые два простых пути максимальной длины имеют общую вершину.  | УК-1.В.2 |
| 63. | Доказать, что во всякой группе $V$ из шести человек есть трое попарно знакомых или трое попарно незнакомых  | УК-1.В.2 |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
|       | Не предусмотрено                       |                |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ                      |
|-------|---|
| 1.    | Множества. Операции над множествами.            |
| 2.    | Булевы функции, операции над ними. СКНФ и СДНФ. |
| 3.    | Синтез и анализ логических схем.                |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

10.5. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат

конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов.
- Описание методов, алгоритмов, подходов и способов к решению конкретных задач.
- Демонстрация примеров. Оценка результатов выполнения примеров.
- Обобщение изложенного материала, дающее целостное представление о предмете и изучаемой науке.
- Ответы на возникшие вопросы по теме лекции.

10.6. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Проведение практических занятий требует от студента обязательной работы с конспектом лекций. В конце занятия предусмотрено подведение итогов: указываются



недостатки и достигнутые успехи, ответы на вопросы студентов, пути дальнейшего совершенствования умений.

10.7. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

10.8. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Учитываются следующие позиции: посещение лекций и ведение конспекта, активное участие на практических занятиях.

10.9. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

#### Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|--|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|  |                                   |                                      |                       |
|  |                                   |                                      |                       |
|  |                                   |                                      |                       |
|  |                                   |                                      |                       |
|  |                                   |                                      |                       |