

Филиал профессионального образовательного учреждения  
«Международный Открытый Колледж Современного Управления  
имени М.М. Абрекова» в Зеленчукском районе

ОДОБРЕНО  
на заседании Педагогического  
совета ПОУ «МОКСУ  
им. М.М. Абрекова»  
Протокол № 1  
от «24» июня 2023г.



## Рабочая программа учебной дисциплины

### ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»

Специальность: *09.02.07. Информационные системы и программирование  
(базовая подготовка)*

Квалификация выпускника: *Программист*

Форма обучения: *очная*

Обсуждено  
на заседании цикловой комиссии  
«22» июня 2023 г.  
Протокол № 1

Составитель программы:  
Байрамкулова Р.А.

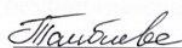
ст. Зеленчукская  
2023г.

Согласовано:



Байрамкулова Р.А.

Рецензент:



Тамбиева Ф. А.

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Аннотация.....                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4  |
| 2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....                                                                                                                                                                                                                                             | 5  |
| 3. Структура и содержание учебной дисциплины.....                                                                                                                                                                                                                                                           | 6  |
| 3.1. Структура дисциплины.....                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6  |
| 3.2. Содержание учебной дисциплины.....                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7  |
| 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....                                                                                                                                                                                                                                        | 11 |
| 5. Описание материально-технической базы, необходимой для<br>осуществления образовательного процесса по дисциплине.....                                                                                                                                                                                     | 20 |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при<br>осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе<br>комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-<br>библиотечные системы, современные профессиональные базы данных<br>и информационные справочные системы..... | 20 |
| 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для<br>освоения дисциплины.....                                                                                                                                                                                                               | 21 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети<br>«Интернет», необходимых для освоения дисциплин.....                                                                                                                                                                                             | 22 |
| 9. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации<br>обучающихся по дисциплине.....                                                                                                                                                                                                            | 22 |
| 9.1. Описание показателей и критериев оценивания,<br>описание шкал оценивания.....                                                                                                                                                                                                                          | 22 |
| 9.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания<br>знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих<br>формирование компетенций в процессе освоения образовательной<br>программы.....                                                                                      | 25 |
| 9.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для<br>процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта<br>деятельности, характеризующих формирование компетенций в<br>процессе освоения образовательной программы.....                                                             | 26 |
| 10. Лист регистрации изменений, дополнений.....                                                                                                                                                                                                                                                             | 28 |

## **Аннотация**

Рабочая программа дисциплины ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики», изучаемая в рамках программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. № 1547 (ред. от 01.09.2022 г.).

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины студентам очной формы обучения по специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование».

### **Цели:**

Основная цель дисциплины - овладение студентами теоретических и практических знаний по дискретной математике.

### **Задачи:**

- изучение основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- применение логических операций, формул логики, законов алгебры;
- формулирование задач логического характера и применение средств математической логики для их решения.

## **Место дисциплины в структуре ППССЗ**

Дисциплина ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» относится к дисциплинам математического и общего естественнонаучного учебного цикла.

Настоящая дисциплина включена в математические и общие естественнонаучные дисциплины учебного плана по подготовке специалистов по специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование».

Дисциплина изучается на базе основного общего образования на 2 курсе в 3 и 4 семестрах, на базе среднего общего образования на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

## **2. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ППССЗ по специальности 09.02.07. “Информационные системы и программирование”.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться *общие компетенции (ОК)*:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3. Структура и содержание учебной дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

#### Общая трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

*На базе основного общего образования*

| <b>Виды учебной работы</b>                   | <b>Трудоемкость часов</b> |
|----------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b> | 92                        |
| <b>Аудиторная работа:</b>                    | 86                        |
| Лекции (Л)                                   | 42                        |
| Семинарские занятия                          |                           |
| Практические занятия (ПЗ)                    | 44                        |
| Лабораторные работы (ЛР)                     | -                         |
| Курсовое проектирование, курсовые работы     | -                         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                | 6                         |
| <b>Промежуточная аттестация</b>              | Зачет, Экзамен            |

### 3.2. Содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем              | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Объем часов | Форма ТКУ/ баллы                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|
| <b>Тема 1.</b><br>Алгебра высказываний   | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Понятие высказывания. Основные логические операции.<br>Законы логики. Равносильные преобразования.<br>Методы и приемы формализации поставленных задач                                                                                                                                                                                     | 2           | Реферат /3<br>Тест/2<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5 |
|                                          | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                                 |
|                                          | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Понятие высказывания. Основные логические операции». Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач.                                                                                                                                                                                                         | 4           |                                                 |
|                                          | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -           |                                                 |
|                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                                 |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Алгебра высказываний | Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения. Законы логики. Равносильные преобразования. Методы и приемы формализации поставленных задач. Алгебра высказываний.                                                                                                                                                                                                    | 4           | Реферат /3<br>Тест/2<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5 |
|                                          | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                                 |
|                                          | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения».                                                                                                                                                                                                                                                                | 4           |                                                 |
|                                          | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -           |                                                 |
|                                          | <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                                 |
| <b>Тема 2.</b><br>Булевы функции         | <b>Содержание учебного материала:</b><br>Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. Алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения. 2 10. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста. Методы и приемы формализации поставленных задач. 2 9 11. ПЗ. Решение задач на тему | 4           | Реферат /3<br>Тест/2<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5 |
|                                          | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                                 |
|                                          | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ». Использовать методы и приемы формализации поставленных                                                                                                                                                                                                                   | 4           |                                                 |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                         |   |                                                 |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|
|                                           | задач.                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                 |
|                                           | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                             | - |                                                 |
|                                           | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Булевы функции и их задание таблицей истинности.                                                                                                                                      | 2 |                                                 |
| <b>Тема 2.1</b><br>Булевы функции         | Булевы функции. Алгебра высказываний.                                                                                                                                                                                   | 2 | Реферат /3<br>Тест/2<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5 |
|                                           | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                              |   |                                                 |
|                                           | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина». Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач.                                  | 4 |                                                 |
|                                           | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                             | - |                                                 |
|                                           | Самостоятельная работа:                                                                                                                                                                                                 |   |                                                 |
| <b>Тема 3</b><br>Основы теории множеств   | Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. 2 16. Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Методы и приемы формализации поставленных задач.                    | 4 | Тест/2<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5               |
|                                           | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                              |   |                                                 |
|                                           | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства». Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач. | 4 |                                                 |
|                                           | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                             | - |                                                 |
|                                           | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Диаграммы Эйлера-Венна                                                                                                                                                                | 2 |                                                 |
| <b>Тема 3.1</b><br>Основы теории множеств | Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. Теория отображений.                                                                                    | 4 | Реферат /3<br>Тест/2<br>Дискуссия/5             |
|                                           | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                              |   |                                                 |
|                                           | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.»                                                                                  | 4 |                                                 |
|                                           | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                             | - |                                                 |
|                                           | <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                                                                                                                                          |   |                                                 |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                 |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|
|                                           |                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                 |
| <b>Тема 3.2</b><br>Основы теории множеств | Бинарные отношения и их свойства. Методы и приемы формализации поставленных задач. Теория отображений. Алгебра подстановок. Алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения. Основы теории множеств.    | 6 | Реферат /3<br>Тест/2<br>Доклад/5                |
|                                           | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                                |   |                                                 |
|                                           | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Декартово произведение множеств».                                                                                                                                   | 4 |                                                 |
|                                           | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                               | - |                                                 |
|                                           | <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                                                                                                                                            |   |                                                 |
| <b>Тема 4</b><br>Предикаты                | Понятие предиката. Логические операции над предикатами.<br>Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения.                          | 4 | Реферат /3<br>Тест/2<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5 |
|                                           | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                                |   |                                                 |
|                                           | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Понятие предиката. Логические операции над предикатами». Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач.                                            | 4 |                                                 |
|                                           | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                               | - |                                                 |
|                                           | <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                                                                                                                                            |   |                                                 |
| <b>Тема 4.1</b>                           | Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. . Предикаты                                                                                                         | 2 | Реферат /3<br>Тест/2<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5 |
|                                           | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                                                                                                |   |                                                 |
|                                           | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Кванторы существования и общности».                                                                                                                                 | 2 |                                                 |
|                                           | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                                                                                               | - |                                                 |
|                                           | <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                                                                                                                                            |   |                                                 |
| <b>Тема 5</b><br>Основы теории графов     | Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы. Методы и приемы формализации поставленных | 4 | Тест/2<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5               |

|                                               |                                                                                                                                               |   |                                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------|
|                                               | задач.                                                                                                                                        |   |                                       |
|                                               | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                    |   |                                       |
|                                               | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы» | 4 |                                       |
|                                               | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                   | - |                                       |
|                                               | <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                                                                |   |                                       |
| <b>Тема 5.1</b>                               | Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.                                  | 2 | Реферат /3<br>Дискуссия/5<br>Доклад/5 |
|                                               | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                    |   |                                       |
|                                               | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Способы задания графов».                                                                | 2 |                                       |
|                                               | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                   | - |                                       |
|                                               | <b>Самостоятельная работа:</b> Сообщение по теме: “Планарные графы, их свойства.”                                                             | 2 |                                       |
| <b>Тема 6.</b><br>Элементы теории алгоритмов. | Основные определения. Машина Тьюринга. Элементы теории алгоритмов.                                                                            | 2 | Реферат /3<br>Тест/2<br>Доклад/5      |
|                                               | <b>Семинарское занятие</b>                                                                                                                    |   |                                       |
|                                               | <b>Практическое занятие</b><br>Решение задач на тему «Машина Тьюринга». Решение задач на тему «Основные определения».                         | 4 |                                       |
|                                               | <b>Лабораторное занятие</b>                                                                                                                   | - |                                       |
|                                               | <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                                                                |   |                                       |

#### **4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе преподавания дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя.

##### ***Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции***

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

##### ***Методические указания для обучающихся при работе на семинаре***

Семинары реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

В ходе подготовки к семинарам обучающемуся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

Рекомендуется также дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В ходе семинара обучающийся может выступать с заранее подготовленным докладом. Также он должен проявлять активность при обсуждении выступлений и докладов одногруппников.

Поскольку активность обучающегося на семинарских занятиях является предметом контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к семинарским занятиям требует ответственного отношения. Не допускается выступление по первоисточнику – необходимо иметь подготовленный письменный доклад, оцениваемый преподавателем наряду с устным выступлением. Не допускается также и распределение вопросов к семинару среди обучающихся группы, в результате которого отдельный обучающийся является не готовым к конструктивному обсуждению «не своего» вопроса. Все вопросы к семинару должны быть письменно проработаны каждым обучающимся.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

При самостоятельной работе обучающиеся взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

**Работа с литературой (конспектирование)** Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода.

Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Полезно составлять опорные конспекты.

Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

### ***Реферат***

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у обучающихся навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 10 до 15 страниц текста, отпечатанного через 1,5 интервала на компьютере, (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении обучающийся кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) обучающийся включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

### ***Методические указания для обучающихся по подготовке доклада***

Доклад - сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчик должен знать и уметь:

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия;
- дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут);
- иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

#### *Структура выступления.*

Вступление должно содержать:

- название, сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудиовизуальных и визуальных материалов. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

#### ***Методические указания для обучающихся по подготовке доклада-презентации***

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации в программе Microsoft PowerPoint:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.

2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).

3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.

4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.

5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).

7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда.

Практические советы по подготовке презентации:

- готовьте отдельно: печатный текст, слайды (10-15), раздаточный материал;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего;
- план сообщения;
- краткие выводы из всего сказанного;
- список использованных источников.

Доклад - сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными. Работа студента над докладом включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчик должен знать и уметь:

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия;
- дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут);
- иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

*Структура выступления.*

Вступление должно содержать:

- название, сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

### ***Методические указания для обучающихся по подготовке к тесту***

Тест – особая форма проверки знаний. Проводится после освоения одной или нескольких тем и свидетельствует о качестве понимания основных понятий изучаемого материала. Тестовые задания составлены к ключевым понятиям, основным разделам, важным терминологическим категориям изучаемой дисциплины.

Для подготовки к тесту необходимо знать терминологический аппарат дисциплины, понимать смысл научных категорий и уметь их использовать в профессиональной лексике.

Владение понятийным аппаратом, включённым в тестовые задания, позволяет преподавателю быстро проверить уровень понимания студентами важных методологических категорий.

### ***Методические указания для обучающихся по подготовке и участию в дискуссии***

Дискуссия — это целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся, обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами.

Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Дискуссии могут быть свободными и управляемыми.

К технике управляемой дискуссии относятся: четкое определение цели, прогнозирование реакции оппонентов, планирование своего поведения, ограничение времени на выступления и их заданная очередность.

Групповая дискуссия. Для проведения такой дискуссии все обучающиеся, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия.

Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания.

Для проведения дискуссии необходимо:

1. Выбрать тему дискуссии, ее может предложить, как преподаватель, так и студенты.
2. Выделить проблематику. Обозначить основные спорные вопросы.

3. Рассмотреть, исторические и современные подходы по выбранной теме.
4. Подобрать литературу.
5. Выписать тезисы.
6. Проанализировать материал и определить свою точку зрения по данной проблематике.

***Методические указания для обучающихся по выполнению практикумов по решению задач***

Практикум по решению задач – выполнение обучающимися набора практических задач предметной области с целью выработки навыков их решения.

Практикумы по решению задач выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

Прежде чем приступать к решению задач, обучающемуся необходимо:

- ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины по учебной литературе, рекомендованной программой курса;
- получить от преподавателя информацию о порядке проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- получить от преподавателя конкретное задание и информацию о сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов.

При выполнении задания необходимо привести развёрнутые пояснения хода решения и проанализировать полученные результаты.

При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по трудностям, возникшим при решении задач.

## **5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

Кабинет Естественно-научных дисциплин: шкафы, классная доска, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, стеллаж для муляжей, таблицы, схемы по разделу «Математические формулы». Технические средства обучения: Мультимедийная установка; компьютер.

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Колледжа из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

При проведении образовательного процесса по дисциплине необходимо наличие:

### ***лицензионное программное обеспечение:***

- Операционная система Microsoft Windows 10 pro - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Программное обеспечение Microsoft Office Professional 16 - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Программное обеспечение Microsoft Office Professional Plus Education All Languages License Software Assurance Pack Open Value Level E 1 Year Academic Enterprise - АКТ №180001220VR от 05 октября 2018 в соответствии с условиями договора №61020926 от 26 сентября 2016 г.;
- Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Anti-Virus Russian

Edition. 2 Desktop 1 year Base Box – Договор поставки № 64 от 08.02.2018;

**электронно-библиотечная система:**

- Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» <http://biblioclub.ru> – Дополнительное соглашение № 1 от 24.08.2018г. к договору №131-05/17 от 15.05.2017г.

**современные профессиональные базы данных:**

- Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
- Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

**информационные справочные системы:**

- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
- Компьютерная справочная правовая система «КонсультантПлюс» – договор об информационной поддержке от 01.01.2015.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основные источники:**

1. Унучек С.А. Математическая логика : учебное пособие /Унучек С.А.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 239с. — ISBN 978-5-4486-0086-9. — Текст : электронный//IPR SMART: [сайт]. — URL:<https://www.iprbookshop.ru/69312.html>

**Дополнительные источники:**

1. Спирина М.С. Дискретная математика : учебник для СПО / М.С. Спирина, П.А. Спирин. - М. : Академия, 2018. - 368 с.
2. Шмырин А.М. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для СПО / Шмырин А.М., Седых И.А.. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-88247-960-1, 978-5-4488-0751-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL:<https://www.iprbookshop.ru/92827.html>
3. Ткаченко С.В. Элементы математической логики : учебное пособие для СПО / Ткаченко С.В., Сысоев А.С..— Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. — 99с. —

ISBN 978-5-88247-964-9, 978-5-4488-0752-7. —Текст : электронный // IPR  
SMART : [сайт]. — URL:<https://www.iprbookshop.ru/92841.html>

4. Интернет-ресурсы: консультант студента.

## **8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

| <b>№</b> | <b>Наименование портала<br/>(издания, курса, документа)</b>                                                             | <b>Ссылка</b>                                                                                                                                                                           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Электронно-справочный портал «Википедия»                                                                                | <a href="http://ru.wikipedia.org/">http://ru.wikipedia.org/</a>                                                                                                                         |
| 2.       | Современная Россия. Информационно-аналитический портал                                                                  | <a href="http://www.nasledie.ru/">http://www.nasledie.ru/</a>                                                                                                                           |
| 3.       | Правовая библиотека: учебники, учебные пособия, лекции по юриспруденции.                                                | <a href="http://www.tarasei.narod.ru/uchebniki.html">http://www.tarasei.narod.ru/uchebniki.h<br/>tml</a> <a href="http://www.iet.ru/">http://www.iet.ru/</a>                            |
| 4.       | Университетская библиотека гуманитарных знаний. Электронная и мобильная библиотека по литературе и гуманитарным знаниям | <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a>                                                                                                                       |
| 5.       | Крупнейшая бесплатная электронная библиотека российского Интернета.                                                     | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp/">http://elibrary.ru/defaultx.asp/</a>                                                                                                         |
| 6.       | Дискретная математика                                                                                                   | <a href="https://siblec.ru/informatika-i-vychislitelnaya-tekhnika/diskretnaya-matematika">https://siblec.ru/informatika-i-<br/>vychislitelnaya-<br/>tekhnika/diskretnaya-matematika</a> |

## **9.Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Промежуточная аттестация по дисциплине ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» проводится в форме *зачета, дифференцированного зачета.*

### **9.1.Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование оценочного средства</b> | <b>Краткая характеристика оценочного средства</b>                                                                            | <b>Шкала и критерии оценки, балл</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Доклад - презентация                    | Публичное выступление по представлению полученных результатов учебно-исследовательской темы в программе Microsoft PowerPoint | «5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии;<br>«4» – не корректное оформление презентации, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии;<br>«3» – отсутствие презентации, докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии. |
| 2.           | Реферат                                 | Краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа учебно-исследовательской темы.                        | «5» – грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемой проблемы, логичность и обоснованность выводов;<br>«4» – грамотное использование терминологии, частично верные суждения в рамках рассматриваемой темы, выводы не достаточно обоснованы;<br>«3» – грамотное использование терминологии, способность видения существующей проблемы, необоснованность выводов, неполнота аргументации собственной точки зрения.                                                                                                                                                        |
| 3.           | Тестовые задания                        | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.   | «5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;<br>«4» – верные ответы составляют 80-50% от общего количества;<br>«3» – менее 50% правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.           | Доклад                                  | Публичное выступление по представлению и раскрытию выбранной темы                                                            | «5» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; работы выполнены в заданное время, самостоятельно, с соблюдением технологической последовательности, качественно и творчески;<br>«4» – грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил                                                                                                                 |

|    |                            |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            |                                                                                                                           | на все вопросы в ходе дискуссии; работа выполнена в заданное время, самостоятельно, с нарушением технологической последовательности, отдельные операции выполнены с отклонением от образца (если не было на то установки);<br>«3» – докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии; изделие оформлено небрежно или не закончено в срок.                                                               |
| 5. | Реферат                    | Краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа учебно-исследовательской темы.                     | «5» – грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемой проблемы, логичность и обоснованность выводов;<br>«4» – грамотное использование терминологии, частично верные суждения в рамках рассматриваемой темы, выводы не достаточно обоснованы;<br>«3» – грамотное использование терминологии, способность видения существующей проблемы, необоснованность выводов, неполнота аргументации собственной точки зрения. |
| 6. | Дискуссия                  | Оценка активности в обсуждении конкретного вопроса, сопровождающаяся, обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами | «5» – ставится за исчерпывающий аргументированный ответ. Аргументация логична, подкреплена знанием научных фактов, умением переводить доказательство с уровня словесно-логического мышления на наглядно-образный, наглядно-действенный и обратно.<br>«4» – ставится за исчерпывающий ответ, аргументация представлена только на одном из уровней мышления;<br>3 – ответ является достаточным, хотя и не всегда аргументированным            |
| 7. | Практикум по решению задач | Выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины                          | «5» – практикум выполнен верно в срок, представлен грамотный отчет.<br>«4» – практикум выполнен верно в срок, представлен неполный отчет, имеются ошибки, не влияющие на логику и алгоритм расчета.<br>«3» - практикум выполнен в срок и содержит концептуальные ошибки.                                                                                                                                                                    |

**9.2.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, знаний, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы**

| №  | Форма контроля/<br>коды оцениваемых компетенций               | Процедура оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Шкала и критерии оценки, балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Зачет<br>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9 | <p>Зачет представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя:</p> <p>Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающимся принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними;</p> <p>Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности;</p> <p>Задание №3 – задание на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины</p> | <p>Выполнение обучающимся заданий оценивается по следующей балльной шкале:</p> <p>Задание 1: 0-30 баллов<br/>Задание 2: 0-30 баллов<br/>Задание 3: 0-40 баллов</p> <p><b>-90-100 (отлично)</b> – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Задача решена правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.</p> <p><b>-70 -89 (хорошо)</b>– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Ход решения задачи правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.</p> <p><b>-50-69 (удовлетворительно)</b>– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые формулы, использована профессиональная лексика. Задача решена частично.</p> <p><b>-Менее 50 (неудовлетворительно)</b>– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задача не решена</p> |

**9.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Вопросы для обсуждения на семинарских занятиях***

1. Множества и способы их задания. Подмножества.
2. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Покрытие и разбиение множеств. Мощность множеств. Булеан.
4. Свойства операций над множествами.
5. Отношения и способы их задания.
6. Операции над отношениями.
7. Свойства отношений.
8. Отношения эквивалентности и порядка.
9. Функции и способы их задания.
10. Образ и прообраз. Монотонность функций. Инъекция сюръекция, биекция.
11. Основные определения теории графов.
12. Способы задания графов.
13. Степени вершин. Часть графа. Подграф.
14. Операции над графами.
15. Маршруты, цепи, циклы. Связность, сильная связность.
16. Достижимость и связность. Критерии.
17. Обходы графа по глубине и ширине.
18. Эйлеровы графы и циклы.
19. Гамильтоновы графы и циклы.
20. Алгоритмы поиска кратчайших путей от фиксированной вершины. Алгоритм Дейкстры.
21. Алгоритмы поиска кратчайших путей от фиксированной вершины. Алгоритм Форда-Беллмана.
22. Нахождение сильных компонент связности графа. Конденсация. База. Антибаза.
23. Деревья. Свойства деревьев.

24. Остов графа. Цикломатическое число графа. Фундаментальные циклы. Матрица фундаментальных циклов.
25. Булевы функции и их задание таблицей истинности.
26. Основные булевы функции одной и двух переменных.
27. Представление булевых функций формулами. Свойства булевых функций.
28. Приоритеты логических операций. Правило подстановки. Правило замены.
29. Представление булевой функции в виде ДНФ и СДНФ. Построение СДНФ.
30. Представление булевой функции в виде КНФ и СКНФ. Построение СКНФ.
31. Алгоритмы перехода от ДНФ к КНФ и от КНФ к ДНФ.
32. Алгоритмы перехода от ДНФ к СДНФ и от КНФ к СКНФ.
33. Сокращение СДНФ. Карты Карно.
34. Полином Жегалкина и алгоритмы его построения.
35. Замкнутые и полные системы булевых функций. Базис. Шеферовские функции.
36. Классы Поста. Проверка полноты системы булевых функций.

## 10. Лист утверждений, дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

\_\_\_\_\_

20\_\_\_\_-20\_\_\_\_ учебный год

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу

по \_\_\_\_\_

одобрены на заседании Педагогического  
совета \_\_\_\_\_

протокол № от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ /ФИО/

| №<br>п<br>/<br>п | Раздел, в<br>который<br>вносятся<br>изменения | Изменения и<br>дополнения | №<br>страницы<br>документа<br>с<br>изменения<br>ми и<br>дополнен<br>иями | Основан<br>ия | СОГЛАСОВАНИЕ: | УТВЕРЖДЕНИЕ: |
|------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------|
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |
|                  |                                               |                           |                                                                          |               |               |              |