

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б1.В.ДВ.01.01 Математическая логика и теория алгоритмов**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

|  |  |   |  |       |
|--|--|---|--|-------|
| Закреплена за кафедрой                     | <b>Естественнонаучные дисциплины</b>   |   |  |       |
| Учебный план                               | 10.03.01 ИБ-2020.plx   |   |  |       |
|  | Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность  |   |  |       |
|  | Направленность (профиль) "Организация и технология защиты информации (на транспорте)"  |   |  |       |
| Направленность (профиль)                   | направленность (профиль) N 2 "Организация и технология защиты информации" (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности) |   |  |       |
| <b>Квалификация</b>                        | <b>Бакалавр</b>  |   |  |       |
| Форма обучения                             | <b>очная</b>   |   |  |       |
| Объем дисциплины (модуля)                  | <b>9 ЗЕТ</b>   |   |  |       |
| Часов по учебному плану                    | 324  | Часов контактной работы всего, в том числе:   |  | 80,35 |
| в том числе:                               |  | аудиторная работа                             |  | 72    |
| аудиторные занятия                         | 72   | текущие консультации по лабораторным занятиям |  | 1,8   |
| самостоятельная работа                     | 216  | текущие консультации по практическим занятиям |  | 1,8   |
| часов на контроль                          | 36   | консультации перед экзаменом                  |  | 2     |
| Промежуточная аттестация и формы контроля: |  | прием экзамена                                |  | 0,5   |
| экзамен 4 зачет с оценкой 5 РГР            |  | прием зачета с оценкой                        |  | 0,25  |
|  |  | Взаимодействие по вопросам текущего контроля: |  | 2     |
|  |  | расчетно-графическая работа                   |  | 1     |
|  |  | контрольная работа                            |  | 1     |

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) |     | 5 (3.1) |     | Итого |     |
|--|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|  | УП      | РП  | УП      | РП  |       |     |
| Неделя                                 | 18      |     | 18      |     |       |     |
| Вид занятий                            | УП      | РП  | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                 | 18      | 18  | 18      | 18  | 36    | 36  |
| Лабораторные                           |         |     | 18      | 18  | 18    | 18  |
| Практические                           | 18      | 18  |         |     | 18    | 18  |
| Итого ауд.                             | 36      | 36  | 36      | 36  | 72    | 72  |
| Контактная работа                      | 36      | 36  | 36      | 36  | 72    | 72  |
| Сам. работа                            | 108     | 108 | 108     | 108 | 216   | 216 |
| Часы на контроль                       | 36      | 36  |         |     | 36    | 36  |
| Итого                                  | 180     | 180 | 144     | 144 | 324   | 324 |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Дать студентам понятийный и методологический аппарат современной дисциплины Математическая логика и теория алгоритмов, заложить основы ее применения в информационно-коммуникационной сфере в соответствии с доктриной информационной безопасности Российской Федерации. Программа курса ставит своей целью последовательное формирование, в процессе непрерывного математического образования, математической картины мира, во многом определяющей ключевые компетентности современного инженера путей сообщения и специалиста по информационным коммуникационным технологиям и системам. |
|-----|--|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

|  |            |
|--|------------|
| Цикл (раздел) ОП:  | Б1.В.ДВ.01 |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |            |
| Предшествующие дисциплины:<br>Математика<br>Теория очередей<br>Дискретная математика<br>В результате освоения предыдущих дисциплин у студентов сформированы:<br>Знания: виды матриц и операции над ними; дифференциальное исчисление функций одной и нескольких действительных переменных; интегрирование функций одной действительной переменной; решение дифференциальных уравнений первого порядка и линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами; фундаментальные основы по курсу математики средней школы, а также по курсу теории вероятностей и математической статистики.<br>Умения: осуществлять простейшие алгебраические операции над матрицами; дифференцировать функции одной переменной; находить частные производные первого и второго порядков; находить общие и частные решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; применять знания элементов теории вероятностей при решении простейших учебных задач.<br>Владения: математическим аппаратом для решения типовых учебных задач. |            |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>   |            |
| Криптографические протоколы<br>Основы управления информационной безопасностью<br>Программно-аппаратные средства защиты информации  |            |

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|   |   |
|---|---|
| <b>ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач</b>  |   |
| <b>Знать:</b>   |   |
| Уровень 1   | основные понятия и законы математической логики   |
| Уровень 2   | основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов, теории информационного кодирования |
| Уровень 3   | математические методы обработки экспериментальных данных.   |
| <b>Уметь:</b>   |   |
| Уровень 1   | использовать простейшие математические методы и модели решения практических задач.                      |
| Уровень 2   | использовать математические методы и модели для решения практических задач среднего уровня.             |
| Уровень 3   | использовать математические методы и модели для решения профессиональных задач.                         |
| <b>Владеть:</b>   |   |
| Уровень 1   | навыками использования основных естественнонаучных законов.   |
| Уровень 2   | навыками применения математического аппарата для решения простейших практических задач.                 |
| Уровень 3   | навыками применения математического аппарата для решения профессиональных задач.                        |
| <b>ПК-7: способностью проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и участвовать в проведении технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений</b> |   |
| <b>Знать:</b>   |   |
| Уровень 1   | математические методы для решения прикладных задач  |
| Уровень 2   | методы количественного поиска информации  |
| Уровень 3   | методы количественного анализа информации   |
| <b>Уметь:</b>   |   |
| Уровень 1   | использовать простейшие математические методы для решения прикладных задач                              |
| Уровень 2   | использовать математические методы среднего уровня для решения практических задач.                      |
| Уровень 3   | использовать математические методы и модели разного уровня сложности для решения прикладных задач.      |
| <b>Владеть:</b>   |   |

|           |  |
|-----------|--|
| Уровень 1 | методами количественного поиска информации   |
| Уровень 2 | методами количественного поиска и передачи информации                              |
| Уровень 3 | методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации |

**ПСК-4: способностью собрать и провести анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности**

**Знать:**

|           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | элементарные методы сбора и анализа информации                                  |
| Уровень 2 | методы количественного сбора и анализа информации                               |
| Уровень 3 | методы количественного анализа процесса обработки, поиска и передачи информации |

**Уметь:**

|           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | применять элементарные методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений            |
| Уровень 2 | применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений средней сложности.      |
| Уровень 3 | применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений всех уровней сложности. |

**Владеть:**

|           |   |
|-----------|---|
| Уровень 1 | методами количественного анализа процесса обработки информации                    |
| Уровень 2 | методами количественного анализа процесса обработки и поиска информации           |
| Уровень 3 | методами количественного анализа процесса обработки, поиска и передачи информации |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов, теории информации и кодирования; математические методы обработки экспериментальных данных. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | использовать математические методы и модели для решения прикладных задач.   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | использования методов количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации.  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов (академических) | Компетенции      | Литература                          | Активные формы  |
|-------------|---|----------------|-----------------------|------------------|-------------------------------------|---|
|             | <b>Раздел 1. Предмет и основания математической логики</b>  |                |                       |                  |                                     |   |
| 1.1         | Предмет, история и основания математической логики, логические парадоксы. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Приложения математической логики к информационно-телекоммуникационным технологиям и современной вычислительной технике /Лек/ | 4              | 2                     | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |   |
| 1.2         | Противоречия и антиномии /Пр/   | 4              | 2                     | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4     | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 1.3         | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение типовых задач из контрольной работы /Ср/  | 4              | 12                    | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |   |
| 1.4         | Решение логических уравнений /Пр/   | 4              | 2                     | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4     | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 1.5         | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение типовых задач из контрольной работы /Ср/  | 4              | 12                    | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |   |
|             | <b>Раздел 2. Законы логики высказываний</b>   |                |                       |                  |                                     |   |

|     |   |   |    |                  |                                      |   |
|-----|---|---|----|------------------|--------------------------------------|---|
| 2.1 | Задачи, приводящие к понятию логических операций. Необходимость применения формул законов логики высказываний. Отрицание, его свойства. Разложение сложных утверждений на простые /Лек/   | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |   |
| 2.2 | Нотация Бэкуса /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л3.1 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4             | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 2.3 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение типовых задач из контрольной работы /Ср/  | 4 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
| 2.4 | Формулы де Моргана, их применение для вычисления значений истинности двойственных высказываний. Вычисление значений истинности определенных утверждений. Определение основных логических операций. Логические значения Истина-Ложь. Запись содержательных утверждений, их смысл /Лек/ | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |   |
| 2.5 | Преобразования логических формул /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 2.6 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение типовых задач из контрольной работы /Ср/  | 4 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
| 2.7 | Разложение составных высказываний. Истина-Ложь. Логические единица и ноль, контактные схемы. Дерево подформул. Реализация через схемы, законы логики. Законы двойственности. Логические задачи /Лек/  | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |   |
| 2.8 | Запись сложных содержательных высказываний /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л3.1 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4             | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 2.9 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение типовых задач из контрольной работы /Ср/  | 4 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
|     | <b>Раздел 3. Булевы функции, формальные исчисления и логика высказываний</b>  |   |    |                  |                                      |   |
| 3.1 | Определение булевых функций. Свойства булевых функций. Вычисление значений истинности булевых функций. Выражения булевых функций /Лек/  | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |   |
| 3.2 | Задачи о светофоре /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 3.3 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение типовых задач из контрольной работы /Ср/  | 4 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |

|                                    |  |   |    |                  |  |   |
|------------------------------------|--|---|----|------------------|--|---|
| 3.4                                | Замыкания, теорема Поста. Штрих Шеффера и микросхемы типа К155ЛА3. Тожественная истина. Тожественная ложь. Выполнимость формул. Невыполнимые формулы /Лек/ | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
| 3.5                                | Задачи об игральном кубике /Пр/  | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 3.6                                | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение типовых задач из РГР 1 /Ср/  | 4 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                 |   |
| 3.7                                | Равносильность формул. Законы де Моргана. Дизъюнктивная нормальная форма и конъюнктивная нормальная форма высказываний /Лек/                               | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |   |
| 3.8                                | Программируемые логические матрицы /Лек/   | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |   |
| 3.9                                | Цифровой автомат /Пр/  | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4          | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 3.10                               | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение типовых задач из контрольной работы /Ср/                                       | 4 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4          |   |
| 3.11                               | Дерево подформул, виды формул в конечных полях. Построение булевых функций без запрета, кодеры-декодеры /Лек/  | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |   |
| 3.12                               | Реализация функционирования автоматов /Пр/   | 4 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 3.13                               | Изучение лекционного материала. Решение типовых задач. /Ср/  | 4 | 6  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
| 3.14                               | Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/   | 4 | 6  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |   |
| 3.15                               | Промежуточная аттестация /Экзамен/   | 4 | 36 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |   |
| <b>Раздел 4. Логика предикатов</b> |  |   |    |                  |  |   |
| 4.1                                | Примеры формализации содержательных утверждений. Классификация формул исчисления предикатов /Лек/  | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4                  |   |
| 4.2                                | Синтаксис чистого исчисления предикатов. Предикат осмысленности /Лаб/  | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4              | Работа в группе по решению практико-ориентированных задач |
| 4.3                                | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение и защита РГР /Ср/   | 5 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
| 4.4                                | Хорновские формулы. Формальные и содержательные операции с кванторами. Перестановка кванторов, их взаимодействие с отрицанием /Лек/                        | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4              |   |

|     |   |   |    |                  |                                     |   |
|-----|---|---|----|------------------|-------------------------------------|---|
| 4.5 | Предикат равенства. Предикат единства /Лаб/   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         | Работа в группе по решению практико - ориентированных задач |
| 4.6 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение и защита РГР /Ср/  | 5 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |   |
| 4.7 | Правило обобщения. Синтаксис, семантика и выполнимость формул исчисления предикатов /Лек/   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |   |
| 4.8 | Запись сложных высказываний на языке первой ступени. Исчисление предикатов /Лаб/  | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         | Работа в группе по решению практико - ориентированных задач |
| 4.9 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение и защита РГР /Ср/  | 5 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |   |
|     | <b>Раздел 5. Формальный вывод. Дедукция</b>   |   |    |                  |                                     |   |
| 5.1 | Вывод. Правила вывода. Вывод формул исчисления предикатов /Лек/   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |   |
| 5.2 | Проверка логических выводов /Лаб/   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4             | Работа в группе по решению практико - ориентированных задач |
| 5.3 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение и защита РГР /Ср/  | 5 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |   |
| 5.4 | Теорема адекватности. Теорема дедукции /Лек/  | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |   |
| 5.5 | Формальный вывод. Дедуктивный метод /Лаб/   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         | Работа в группе по решению практико - ориентированных задач |
| 5.6 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Решение типовых задач /Ср/  | 5 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |   |
| 5.7 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение и защита РГР /Ср/  | 5 | 6  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |   |
|     | <b>Раздел 6. Теория моделей</b>   |   |    |                  |                                     |   |
| 6.1 | Модели, интерпретации и прикладное исчисление предикатов. Истинность формулы на модели. Реляционные базы данных. Экспертные системы /Лек/ | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         |   |
| 6.2 | Построение простейших логических моделей. Операции над моделями и их элементами /Лаб/   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4         | Работа в группе по решению практико - ориентированных задач |
| 6.3 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение и защита РГР /Ср/  | 5 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л2.1Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4     |   |

|      |   |   |    |                  |                                    |   |
|------|---|---|----|------------------|------------------------------------|---|
| 6.4  | Использование хорновских формул. Алгоритмы. Стандартная и нестандартные модели арифметики. Рекурсия и аксиома индукции. Теория сложности алгоритмов /Лек/                   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4           |   |
| 6.5  | Изоморфизм моделей. Изоморфизм графов /Лаб/   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4           | Работа в группе по решению практико - ориентированных задач |
| 6.6  | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение и защита РГР /Ср/  | 5 | 6  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
| 6.7  | Фильтр Фреше. Фильтруемость формул. Ультрафильтры. Теорема Лося. Теорема Черча. Теорема Кейслера и распознавание хорновских формул при помощи декартовых произведений /Лек/ | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4           |   |
| 6.8  | Проверка истинности сложных высказываний прикладного исчисления предикатов на сложных моделях. Хорновские формулы /Лаб/   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4           | Работа в группе по решению практико - ориентированных задач |
| 6.9  | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение и защита РГР /Ср/  | 5 | 12 | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
| 6.10 | Тезис Чёрча, машина Тьюринга. NP-полные задачи. Односторонние функции и функции с секретом. Применение в информационных технологиях /Лек/                                   | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4           |   |
| 6.11 | Машина Тьюринга. NP-полные задачи. Односторонние функции /Лаб/  | 5 | 2  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4           | Работа в группе по решению практико - ориентированных задач |
| 6.12 | Изучение лекционного материала. Решение типовых задач. /Ср/   | 5 | 6  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4      |   |
| 6.13 | Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/   | 5 | 6  | ОПК-2 ПК-7 ПСК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 |   |

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Web-ссылка |
|---------------------|----------|-------------------|------------|
|---------------------|----------|-------------------|------------|

|      | Авторы, составители | Заглавие                               | Издательство,<br>год                                  | Web-ссылка  |
|------|---------------------|--|---|---|
| Л1.1 | Игошин В. И.        | Математическая логика: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> |

### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

|      | Авторы, составители               | Заглавие  | Издательство,<br>год | Web-ссылка  |
|------|-----------------------------------|---|----------------------|---|
| Л2.1 | Лихтарников Л. М., Сукачева Т. Г. | Математическая логика: : задачник-практикум и решения : учебное пособие | Москва: Лань, 2009   | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> |

### 6.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители     | Заглавие  | Издательство,<br>год       | Web-ссылка  |
|------|-------------------------|---|----------------------------|---|
| Л3.1 | Геуг К. Л., Титов С. С. | Математическая логика и теория алгоритмов: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по ОП ВО направления подготовки 10.03.01 "Информационная безопасность" очной формы обучения  | Екатеринбург: УрГУПС, 2016 | <a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>   |
| Л3.2 | Геуг К. Л., Титов С. С. | Математическая логика и теория алгоритмов: учебно-методическое пособие по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность» | Екатеринбург: УрГУПС, 2016 | <a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a> |
| Л3.3 | Геуг К. Л., Титов С. С. | Математическая логика и теория алгоритмов: учебно-методическое пособие для занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине "Математическая логика и теория алгоритмов" направления подготовки 10.03.01 - "Информационная безопасность" | Екатеринбург: УрГУПС, 2017 | <a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>   |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |   |
|----|---|
| Э1 | Единый портал интернет-тестирования в сфере образования( i-exam.ru)                             |
| Э2 | Электронно-библиотечная система:( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) |
| Э3 | Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (bb.usurt.ru)                           |
| Э4 | Образовательный математический сайт Exponenta.ru (old.exponenta.ru)                             |

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Неисключительные права на ПО Windows                    |
| 6.3.1.2 | Неисключительные права на ПО Office                     |
| 6.3.1.3 | Mathcad   |
| 6.3.1.4 | Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)  |
| 6.3.2.2 | Интерактивный справочник по математике, физике, химии (ИСС открытого доступа, <a href="https://www.fxyz.ru">https://www.fxyz.ru</a> ).  |
| 6.3.2.3 | Мир математических уравнений (ИСС открытого доступа, <a href="http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm</a> )  |
| 6.3.2.4 | MathTree - каталог математических интернет-ресурсов (ИСС открытого доступа, <a href="http://www.mathtree.ru">http://www.mathtree.ru</a> ).  |
| 6.3.2.5 | Образовательный математический сайт Exponenta.ru (БД и ИСС открытого доступа по решению математических и прикладных задач в среде математических пакетов Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, Statistica, <a href="http://www.old.exponenta.ru">http://www.old.exponenta.ru</a> ) |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Назначение   | Оснащение                 |
|--|---------------------------|
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций | Специализированная мебель |

|   |  |
|---|--|
| Компьютерный класс -<br>Учебная аудитория для<br>проведения текущего<br>контроля и промежуточной<br>аттестации  | Специализированная мебель<br>Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с<br>возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную<br>информационно-образовательную среду Университета               |
| Компьютерный класс -<br>Учебная аудитория для<br>курсового проектирования<br>(выполнения курсовых<br>работ), самостоятельной<br>работы студентов, для<br>проведения групповых и<br>индивидуальных<br>консультаций | Специализированная мебель<br>Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1<br>РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в<br>электронную информационно-образовательную среду Университета |
| Лаборатория<br>"Математическое<br>моделирование".<br>Компьютерный класс -<br>Учебная аудитория для<br>проведения практических<br>(занятий семинарского<br>типа) и лабораторных<br>занятий                         | Специализированная мебель<br>Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1<br>РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в<br>электронную информационно-образовательную среду Университета |
| Учебная аудитория для<br>проведения текущего<br>контроля и промежуточной<br>аттестации  | Специализированная мебель  |
| Учебная аудитория для<br>проведения занятий<br>лекционного типа   | Специализированная мебель<br>Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования<br>Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы   |
| Учебная аудитория для<br>проведения практических<br>занятий (занятий<br>семинарского типа)  | Специализированная мебель<br>Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования   |
| Центр тестирования -<br>Учебная аудитория для<br>проведения текущего<br>контроля и промежуточной<br>аттестации  | Специализированная мебель<br>Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью<br>подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-<br>образовательную среду Университета                         |
| Читальный зал<br>Информационно-<br>библиотечного центра ИБК<br>УрГУПС - Аудитория для<br>самостоятельной работы   | Специализированная мебель<br>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением<br>доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета  |

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы студентов со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);

- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации  
Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)).