

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра «Информатика и программная инженерия»



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

ПТУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница

профессор

И.А. Павлинов

«30»

09

2023 г.

# ***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА***

на 2023/2024 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

***«ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ»***

Направление подготовки:

**09.03.04 «Программная инженерия»**

Профиль подготовки

**«Разработка программно-информационных систем»**

квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения:

**очная**

Год набора 2023

Рыбница 2023

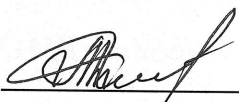
Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем».

ст. преподаватель  С. И. Борсуковский  
(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

« 21 » 09 2013 г. Протокол № 2

Зав. кафедрой-разработчиком

« 21 » 09 2013 г.  Л.А. Тягульская  
(подпись)

Зав. выпускающей кафедрой

« 21 » 09 2013 г.  Л.А. Тягульская  
(подпись)

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

Цели изучения дисциплины:

- сформировать у студентов правильное представление о понятии «теорема», видах теорем, способах доказательства теорем;
- познакомить студентов с формализованным аксиоматическим методом построения математических теорий;
- познакомить студентов с проблемами непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий.

Задачи изучения дисциплины:

- научить студентов пользоваться языком логики высказываний и языком логики предикатов;
- проиллюстрировать студентам аксиоматический метод построения математических теорий на различных примерах;
- сформировать у студентов представление о задачах, решаемых в науке «Математическая логика»

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина "Логика и теория алгоритмов" относится к базовым дисциплинам ООП бакалавра по направлению 2.09.03.04 «Программная инженерия» (Б1.В.04) и предназначена для студентов первого курса.

Содержание дисциплины основывается на приобретенных знаниях и умениях в результате изучения курсов теоретической информатики, математического анализа, дискретной математики, а также на общих представлениях формальной логики, и является обязательным минимумом для последующих курсов: «Базы данных», «Анализ алгоритмов», «Системы искусственного интеллекта».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование                                                                        | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                              |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Командная работа и лидерство   | УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | ИД УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.                                                 |
|                                |                                                                                           | ИД УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.                                                                           |
|                                |                                                                                           | ИД УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия. |

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам**

| Семестр | Количество часов               |             |        |              |                 |                   | Форма<br>итогового<br>контроля |
|---------|--------------------------------|-------------|--------|--------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|
|         | Трудоемк<br>ость,<br>з.е./часы | В том числе |        |              |                 |                   |                                |
|         |                                | Аудиторных  |        |              |                 | Самост.<br>работы |                                |
|         |                                | Всего       | Лекций | Лаб.<br>раб. | Практич.<br>зан |                   |                                |
| II      | 3/108                          | 42          | 18     | -            | 24              | 66                | Зачет                          |
| Итого:  | 3/108                          | 42          | 18     | -            | 24              | 66                | Зачет                          |

#### 4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

| №<br>раз-<br>дела | Наименование разделов          | Количество часов |                      |    |    |                           |
|-------------------|--------------------------------|------------------|----------------------|----|----|---------------------------|
|                   |                                | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    | Внеауд.<br>работа<br>(СР) |
|                   |                                |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                           |
| 1                 | Теория множеств                | 14               | 2                    | 4  | -  | 8                         |
| 2                 | Логика высказываний            | 24               | 6                    | 8  | -  | 10                        |
| 3                 | Исчисление высказываний        | 20               | 4                    | 4  | -  | 12                        |
| 4                 | Логика и исчисление предикатов | 26               | 4                    | 4  | -  | 18                        |
| 5                 | Основы теории алгоритмов       | 24               | 2                    | 4  |    | 18                        |
| Итого:            |                                | 108              | 18                   | 24 | -  | 66                        |
| Всего:            |                                | 108              | 18                   | 24 | -  | 66                        |

#### 4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

##### Лекции

| №<br>п/п                | Номер<br>раздела<br>дисциплины | Объем<br>часов | Тема лекции                                                                                                                                                                                                                                                    | Учебно-наглядные<br>пособия                |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Теория множеств         |                                |                |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| 1                       | 1                              | 2              | Основные понятия о множествах (основные определения, способы задания множеств, отношения между множествами)<br>Операции над множествами. Законы операций над множествами (коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность). Декартово произведение множеств | Раздаточный материал, методическое пособие |
| Итого по разделу часов: |                                | 2              |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Логика высказываний     |                                |                |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| 2                       | 2                              | 2              | Понятие высказывания. Виды высказываний. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры логики. Вычисление их значений. Равносильные, тождественно-истинные и тождественно-ложные формулы алгебры логики.                                             | Раздаточный материал, методическое пособие |
| 3                       |                                | 2              | Основные равносильности (законы логических операций). Равносильные преобразования формул. Алгебра Буля. Функции алгебры логики. Закон двойственности                                                                                                           | Раздаточный материал, методическое пособие |
| 4                       |                                | 2              | Нормальные формы (НФ) формул алгебры логики. Определения, правила приведения к НФ. Совершенные НФ формул алгебры логики. 2 способа получения СНФ по таблице истинности                                                                                         | Раздаточный материал, методическое пособие |
| Итого по разделу часов: |                                | 6              |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| Исчисление высказываний |                                |                |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |
| 5                       | 3                              | 2              | Понятие формулы исчисления высказываний.                                                                                                                                                                                                                       | Раздаточный                                |



|                                |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
|--------------------------------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                |   |    | Определение доказуемой (выводимой) формулы (система аксиом ИВ, правило вывода, определение доказуемой формулы). Производные правила вывода (правило одновременной подстановки, правило сложного заключения, правило силлогизма, правило контр позиции, правило снятия двойного отрицания). | материал, методическое пособие                     |
| 6                              |   | 2  | Понятие выводимости формулы из совокупности формул. Понятие вывода. Правила выводимости (основные правила выводимости, теорема дедукции, обобщенная теорема дедукции, правила введения конъюнкции и дизъюнкции).                                                                           | Раздаточный материал, методическое пособие         |
| Итого по разделу часов:        |   | 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| Логика и исчисление предикатов |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 7                              | 4 | 2  | Недостаточность логики высказываний. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Численные кванторы. Отрицание предложений с кванторами.                                                                                                                  | Раздаточный материал, методическое пособие, слайды |
| 8                              |   | 2  | Понятие формулы логики предикатов. Значение формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов. Приведенная и предваренная нормальные формы формул логики предикатов                                                                                                        | Раздаточный материал, методическое пособие         |
| Итого по разделу часов:        |   | 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| Основы теории алгоритмов       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| 9                              | 5 | 2  | Формальное и неформальное понятие алгоритма, алфавитный оператор. Примитивно-рекурсивные функции. Машина Тьюринга. Алгоритмы Маркова. Машина Поста. Основные понятия и способы записи.                                                                                                     | Методическое пособие<br>Методическое пособие       |
| Итого по разделу часов:        |   | 2  |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| Итого:                         |   | 18 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |

### Практические занятия

| №<br>п/п                | Номер<br>раздела<br>дисциплины | Объем<br>часов | Тема практического занятия                                                                                                                                                 | Учебно-наглядные<br>пособия                                     |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Теория множеств         |                                |                |                                                                                                                                                                            |                                                                 |
| 1                       | 1                              | 2              | Способы задания множеств. Отношения между множествами. Графическое представление отношений между множествами                                                               | Раздаточный материал, методическое пособие                      |
| 2                       |                                | 2              | Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, дополнение (отрицание). Доказательство законов над множествами. Декартово произведение                       | Раздаточный материал, методическое пособие, карточки с заданием |
| Итого по разделу часов: |                                | 4              |                                                                                                                                                                            |                                                                 |
| Логика высказываний     |                                |                |                                                                                                                                                                            |                                                                 |
| 3                       | 2                              | 2              | Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. Построение таблиц истинности. Типы формул логики высказываний. Определение типа формул по таблице истинности | Раздаточный материал, методическое пособие                      |
| 4                       |                                | 2              | Равносильные преобразования формул логики высказываний. Определение типа формул и доказательство равносильностей с помощью законов логических операций                     | Раздаточный материал, методическое пособие, карточки с заданием |
| 5                       |                                | 2              | Получение совершенных нормальных форм для формул логики высказываний с помощью равносильных преобразований и таблиц                                                        | Раздаточный материал, методическое пособие, карточки с заданием |

|                                |   |    |                                                                                                                                              |                                                                 |
|--------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                |   |    | истинности                                                                                                                                   |                                                                 |
| 6                              |   | 2  | Применение логики высказываний в технике: построение релейно-контактных схем                                                                 | Раздаточный материал, методическое пособие, карточки с заданием |
| Итого по разделу часов:        |   | 8  |                                                                                                                                              |                                                                 |
| Исчисление высказываний        |   |    |                                                                                                                                              |                                                                 |
| 7                              | 3 | 2  | Доказательство выводимости формулы. Схематическое представление вывода. Доказательство выводимости формулы из совокупности формул.           | Раздаточный материал, методическое пособие                      |
| 8                              |   | 2  | Построение математических определений, утверждений средствами ИВ. Доказательство теорем средствами ИВ                                        | Раздаточный материал, методическое пособие                      |
| Итого по разделу часов:        |   | 4  |                                                                                                                                              |                                                                 |
| Логика и исчисление предикатов |   |    |                                                                                                                                              |                                                                 |
| 9                              | 4 | 2  | Понятие предиката. Область определения и область истинности предикатов. Операции над предикатами                                             | Раздаточный материал, методическое пособие, карточки с заданием |
| 10                             |   | 2  | Формулы логики предикатов и определение их значений. Определение типа формул исчисления предикатов. Приведение формул ИП к нормальным формам | Раздаточный материал, методическое пособие, карточки с заданием |
| Итого по разделу часов:        |   | 4  |                                                                                                                                              |                                                                 |
| Основы теории алгоритмов       |   |    |                                                                                                                                              |                                                                 |
| 11                             | 5 | 2  | Применение примитивно-рекурсивных функций для описания алгоритмических задач                                                                 | Раздаточный материал, методическое пособие, карточки с заданием |
| 12                             |   | 2  | Описание алгоритмических задач с помощью машин Тьюринга, Поста и Маркова.                                                                    | Раздаточный материал, методическое пособие                      |
| Итого по разделу часов:        |   | 4  |                                                                                                                                              |                                                                 |
| Итого:                         |   | 24 |                                                                                                                                              |                                                                 |

### Самостоятельная работа студента

| Раздел дисциплины | № п/п | Тема и вид СРС                                                                                                                                                                                                                                     | Трудоемкость (в часах) |
|-------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Раздел 1          | 1     | Теория множеств: изучение основной и дополнительной литературы, подготовка к экспресс-опросу                                                                                                                                                       | 8                      |
| Раздел 2          | 2     | Логика высказываний: изучение методического пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовка к экспресс-опросу, работа в малых группах, проведение аудиторной самостоятельной работы          | 10                     |
| Раздел 3          | 4     | Исчисление высказываний: изучение методического пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение индивидуальных домашних заданий, разбор конкретных ситуаций, работа в малых группах, проведение аудиторной самостоятельной работы        | 12                     |
| Раздел 4          | 5     | Логика и исчисление предикатов: изучение методического пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение индивидуальных домашних заданий, работа в малых группах, разбор конкретных ситуаций, проведение аудиторной самостоятельной работы | 18                     |
| Раздел 5          | 6     | Теория алгоритмов: изучение методического пособия, основной и дополнительной литературы, выполнение                                                                                                                                                | 18                     |

|               |                                                                                                                                   |           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|               | индивидуальных домашних заданий, работа в малых группах, разбор конкретных ситуаций, проведение аудиторной самостоятельной работы |           |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                                   | <b>66</b> |

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

Не предусмотрены учебным планом

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

| № п/п                                                        | Наименование учебника, учебного пособия                                                                | Автор                              | Год издания | Кол-во экземпляров | Электронная версия | Место размещения электронной версии |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Основная литература                                          |                                                                                                        |                                    |             |                    |                    |                                     |
| 1.                                                           | Математическая логика и теория алгоритмов                                                              | Ю. В. Вайнштейн                    | 2021        | 1                  | +                  | УМК кафедры ИиПИ                    |
| 2.                                                           | Математическая логика. Учебник для бакалавриата                                                        | В.Л. Матросов, М.С. Мирзоев        | 2020        | 1                  | +                  |                                     |
| 3.                                                           | Математическая логика и теория алгоритмов 5-е изд. Учебник и практикум для академического бакалавриата | Е. В. Овчинникова, С.В. Судоплатов | 2022        | 1                  | +                  |                                     |
|                                                              | Лекции по математике: Алгоритмы, логика, вычислимость. От Диофанта до Тьюринга и Гёделя.               | В.Босс                             | 2023        | 1                  | +                  |                                     |
| Дополнительная литература                                    |                                                                                                        |                                    |             |                    |                    |                                     |
| 4.                                                           | Математическая логика и теория алгоритмов для программистов. Учебное пособие                           | Д.В. Гринченков, С.И. Потоцкий     | 2022        | 1                  | +                  | УМК кафедры ИиПИ                    |
| 5.                                                           | Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие                                             | А. Н. Гамова                       | 2020        | 1                  | +                  |                                     |
| 6                                                            | Теория алгоритмов. Учебное пособие                                                                     | В.Л. Матросов, М.С. Мирзоев        | 2019        | 1                  | +                  |                                     |
| Итого по дисциплине: - % печатных изданий; 100 % электронных |                                                                                                        |                                    |             |                    |                    |                                     |

### 6.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория (наличие доски обязательно), оснащенная оргтехникой (для проведения отдельных лекций с использованием электронных презентаций необходимо наличие проектора и компьютерной техники).

## 7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучаемый теоретический материал и получаемые практические навыки в рамках дисциплины «Логика и теория алгоритмов» носят практический характер и используются при подготовке бакалавров в рамках таких дисциплин как «Дискретная математика», «Базы данных», «Анализ алгоритмов», «Интеллектуальные системы».

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении проверочных работ, тестирования. Это достигается, например, путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

Для полноценного прохождения дисциплины полезны циклы заданий по всем разделам дисциплины и банк контрольных задач, чтобы самостоятельная работа студентов была спланирована сразу на весь семестр. Это представляется важным и как средство текущего контроля, организующего учебную работу в аудитории и особенно при самостоятельном изучении и освоении разделов дисциплин.

При проведении промежуточной аттестации, независимо от формы ее проведения (устной или письменной), важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень вопросов к зачету должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала зачетной сессии.