

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математическая логика»**

Направление подготовки - 01.03.01 «Математика»

Профиль подготовки - «Общая математика»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки - бакалавриат

**Душанбе - 2025**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ №8 от 10.01.2018г.

При разработке рабочей программы учитываются

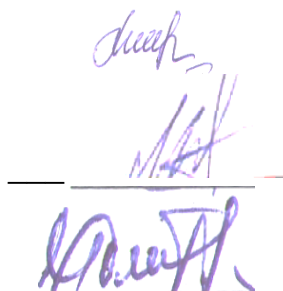
- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2025 г.

Заведующий кафедрой,  
к.ф.-м.н., доцент  
Зам. председателя УМС  
факультета, ст. препод.



Гулбоев Б.Дж.

Мирзокаримов О.А.

Разработчик, к.ф.-м.н.,  
доцент

Исроилов С.И.

Разработчик от  
организации, д.ф.-м.н.,  
зам. директора  
Института математики  
им. А. Джураева НАН  
Таджикистана



Каримов О.Х.

## Расписание занятий дисциплины

| Ф.И.О.<br>преподавателя | Аудиторные занятия |                                        | Приём СРС | Место работы<br>преподавателя                                   |
|-------------------------|--------------------|----------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
|                         | лекция             | Практические<br>занятия (КСР,<br>лаб.) |           |                                                                 |
| Исроилов С.И.           |                    |                                        |           | РТСУ, второй корпус,<br>203 каб. кафедра<br>математики и физики |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Математическая логика» являются:

- широкое применение аксиоматического метода, особенности математического мышления, абстракции и многообразием их взаимосвязей;
- развитие самостоятельной логики мышления, которая позволила бы студентам строить умозаключения, приводить доказательства, высказывания, логически связанные между собой;
- формировать умения делать выводы, обосновывая свои суждения, и, в конечном счете, самостоятельно приобретать знания.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Математическая логика» являются:

- формировать умения аксиоматического построения математической теории, абстрактные понятие непротиворечивости теории методов доказательств.
- развивать вариативное мышление, память, творческое мышление.
- содействовать развитию прикладной направленности.
- дальнейшее развитие в области чистой и прикладной науки.
- применение.

### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные/ профессиональные компетенции.

| Коды компетенции | Результаты освоения ОПОП                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                  | Вид оценочного средства |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ОПК-1            | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и | <p><b>ОПК-1.1.</b> Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Использует</p> | Разно уровневые задачи  |

|      |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|      | (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности                                                             | фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности<br><b>ОПК -1.3.</b> Обладает необходимыми знаниями для исследования математических и их компонент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Решение задач<br><br>тест                               |
| ПК-4 | Способен формировать способность к логическому рассуждению, убеждению, математическому доказательству и подтверждению его правильности | <b>ПК-4.1.</b> Анализирует предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждает его правильность или находит ошибки и анализирует причины их возникновения; помогает обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказание помощи в улучшении рассуждения;<br><b>ПК-4.2.</b> Формирует способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность.<br><b>ПК-4.3.</b> Формирует у обучающихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи | Разно уровневые задачи<br><br>Решение задач<br><br>тест |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическая логика» относится к циклу базовых дисциплин. Студенты, обучающиеся по данной программе должны иметь знания и практические навыки по высшей и элементарной математике в соответствии с требованиями к студентам высших учебных заведений. Она является базовой дисциплиной (Б1.О.23), изучается на 7 и 8 семестрах.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 2-4, указанных в Таблице 2. Дисциплина 1 относится к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная её часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания). Теоретической дисциплиной, для которой освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее является 7.

Таблица 2

| №  | Название дисциплины       | Семестр | Место дисциплины в структуре ОПОП |
|----|---------------------------|---------|-----------------------------------|
| 1. | Математический анализ     | 1-4     | Б1.В.11                           |
| 2. | Аналитическая геометрия   | 1-2     | Б1.О.14                           |
| 3. | Высшая алгебра            | 1-3     | Б1.О.15                           |
| 4. | Теория вероятностей       | 3       | Б1.О.19                           |
| 5. | Математическая статистика | 7       | Б1.В.09                           |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Объем дисциплины «Математическая логика» составляет:**

7-й семестр: 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых: лекции – 16 часов, практические занятия – 8 часов, КСР – 8 часов, самостоятельная работа – 40 часов, в том числе интерактивной форме – 7 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 32 часа. Форма контроля - зачет.

8 -й семестр: 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых: лекции – 12 часов, практические занятия – 6 часов, КСР – 6 часов, самостоятельная работа – 48 часов, в том числе интерактивной форме – 7 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 24 часов. Форма контроля - зачет.

#### 3.1. Структура и содержание теоретической части курса

##### VII семестр

##### **1. Элементы логики высказывания. Высказывания и высказывательные формы. 2 часа**

(Понятия: алгебра логики, логические высказывания, логическая переменная, таблица истинности, предикат. Логические операции. Высказывания и высказывательные формы. Логические операции)

##### **2. Формулы алгебры логики высказывания. Нормальные формы. 2 часа**

(Основные равносильности, равносильности, выражающие одни логические операции через другие, замечания, доказательства формул, Равносильности, выражающие основные законы алгебры логики. Конъюнктивный одночлен, дизъюнктивный одночлен, дизъюнктивная нормальная форма, совершенная дизъюнктивная нормальная форма, Представление формул алгебры высказываний совершенными

дизъюнктивными нормальными (СДН) формам, Два способа приведения формулы алгебры высказываний к совершенной нормальной форме)

**3. Законы логики высказываний. Тавтологически истинные функции** – 2 часа

(Равносильные формулы, Основные равносильности алгебры высказываний: коммутативность конъюнкции и коммутативность дизъюнкции, ассоциативность логического умножения и сложения, дистрибутивные свойства, закон идемпотентности, закон двойного отрицания, законы поглощения, законы де Моргана, Тавтологически истинная формула (закон логики). Закон исключённого третьего. Закон контрапозиции. Закон силлогизма. Формула тавтологически-ложная. Выполнимая формула.)

**4. Приведение формул к совершенным нормальным формам с помощью равносильных преобразований.** 2 часа

(Совершенно дизъюнктивная формула формулы алгебры высказываний (СДНФ), два способа приведения к совершенным нормальным формам: аналитический и табличный. Примеры.)

**5. Логическое следование формул** – 2 часа

(Понятие логического следствия. Алгоритм проверки формул на логическое следование. Признаки логического следствия. Два свойства логического следования. Следование и равносильность формул. Правила логических умозаключений. Способ проверки логического следования.)

**6. Теоремы, необходимые и достаточные условия. Обратные и противоположные предложения** – 2 часа

(Понятие теоремы, необходимость и достаточность признаков, умозаключение, посылки. следствия. Отношение логического следования формул алгебры высказываний и его свойства. Обратная и противоположная теоремы.)

**7. Закон контрапозиции. Структура теорем определений и предложений.** 2 часа

(Законы контрапозиции. Структура теоремы. Отличие теоремы от правила. Виды теорем. Виды математических предложений. Необходимые и достаточные условия, теоремы – свойства и теоремы – признаки. Методика обучения доказательству)

**8. Понятие выводимости. Проблемы выводимости формул.** 2 часа

(Определение понятия вывода, свойства вывода, следствия, правила выводимости, теорема дедукции, правило введения конъюнкции, правило введения дизъюнкции, связь между алгеброй логики и исчислением высказываний, обратная теорема. Теорема Чёрча.)

**Итого 16 ч.**

## **VIII семестр**

**1. Предикаты и их способы заданий. Множество. Истинность предикатов.** 2 часа

(Кванторные операции, квантор всеобщности, квантор существования, связывание одной из двух переменных, связывание оставшейся переменной,

язык логики предикатов, свободные и связанные переменные, представление предложений русского языка предикатными формулами. Подстановка. Выводы в логике предикатов. Правила для кванторов всеобщности)

**2. Применение операции логики высказывания к предикатам.** 2 часа  
(высказывание, понятие высказывания, формулы логики высказываний, формулы логики предикатов, интерпретация сигнатуры.)

**3. Квантор существования и всеобщий квантор. Числовые кванторы.** 2 часа

(Квантор всеобщности, квантор существования, квантор существования и единственности, отрицание «кванторов», правило перестановки кванторов)

**4. Понятие формулы алгебры предикатов** – 2 часа  
(Это понятие вводится аналогично понятию формулы алгебры высказываний. Сначала задается алфавит символов, из которых будут составляться формулы, область действия квантора, классификация формул логики предикатов)

**5. Логические следствия. Выводимости формул.** 2 часа  
(Логические следствия, заключение, теорема о логическом следствии, основные понятия и примеры)

**6. Проблемы общезначимости и выполнимости формулы.** 2 часа  
(общезначимые формулы, проблема общезначимости формул, утверждения и доказательства, метод семантических таблиц, семантическая таблица.)

**Итого 12 ч.**

### **3.2. Структура и содержание практической части курса**

#### **VII семестр**

1. Логические операции над высказываниями. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция – 2 часа

2. Составление таблицы истинности для данных формул. Тавтология – 2 часа

3. Конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы – 2 часа

4. Выражение импликации и эквиваленции через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание. 2 часа

**Итого 8 ч.**

#### **VIII семестр**

1. Свойства как одноместные предикаты. Отношения как многоместные предикаты. 2 часа

2. равносильные предикатные формулы. Преобразование формулы. 2 часа

3. Законы логики предикатов. 2 часа

**Итого 6 ч.**

### **3.3. Структура и содержание КСР**

#### **VII семестр**

1. Равносильные формулы. Равносильные преобразования формулы – 2 часа

2. Булевы функции логики. Алгебры Буля. 2 часа

3. Значение формулы и примеры тождественно истинных формул – 2 часа

4. Запись на языке логики предикатов различных предложений. 2 часа

**Итого 8 ч.**

### **VIII семестр**

1. Основные свойства операции над предикатами. Множество истинности. Примеры. 2 часа

2. Операции квантификации формул. Формулы и тавтология с кванторами. 2 часа

3. Понятие выводимости формул. 2 часа

**Итого 6 ч.**

|          |                                                                                                                                                                                                                         | График проведения курса                                                                                 |     |     |        |                                 |      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--------|---------------------------------|------|
| №<br>п/п | Раздел<br>дисциплины                                                                                                                                                                                                    | Виды учебной ра-<br>боты, включая<br>самостоятельную<br>работу студентов и<br>трудоемкость (в<br>часах) |     |     | Лит-ра | Кол-во<br>баллов<br>в<br>неделю |      |
|          |                                                                                                                                                                                                                         | Лек.                                                                                                    | Пр. | КСР |        |                                 | СРС  |
|          |                                                                                                                                                                                                                         | VII семестр                                                                                             |     |     |        |                                 |      |
| 1        | <b>1. Введение, алгебра логики.</b><br>1.1. Элементы логики<br>высказывания. Высказывания и<br>высказывательные формы.<br><b>Тема СРС:</b> Высказывания и<br>высказывательные формы.                                    | 2                                                                                                       | –   | –   | 2      | 1 – 2                           |      |
| 2        | <b>2. Логические операции над<br/>высказываниями</b><br>2.1. Отрицание, канъюнкция,<br>дизъюнкция, импликация,<br>эквиваленция.<br><b>Тема СРС:</b> Канъюнкция,<br>дизъюнкция, импликация,<br>эквиваленция и отрицание. | –                                                                                                       | 2   | –   | 2      | 1 – 2                           | 11,5 |
| 3        | <b>2.2. Формулы алгебры логики<br/>высказывания.</b> Нормальные<br>формы.<br><b>Тема СРС:</b> Элементарные и<br>составные высказывания                                                                                  | 2                                                                                                       | –   | –   | 2      | 1 – 2                           | 11,5 |
| 4        | <b>2.3. Равносильные формулы.<br/>Равносильные преобразования.<br/>Формулы</b><br><b>Тема СРС:</b> Законы логики<br>(тождество, противоречия,<br>исключения третьего, modus                                             | –                                                                                                       | –   | 2   | 2      | 1 – 2                           | 11,5 |



|    |                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |       |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|-------|------|
|    | ponens)                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |       |      |
| 5  | <b>2.4. Составление таблицы истинности для данных формул. Тавтология</b><br>Тема СРС: равносильные (эквивалентные) преобразования и упрощение формул.                          | - | 2 | — | 2 | 1 – 2 | 11,5 |
| 6  | <b>2.5. Законы логики высказываний. Тавтологически истинные формулы.</b><br>Тема СРС: Приведение формул к совершенным нормальным формам с помощью равносильных преобразований. | 2 | — | - | 2 | 1 – 2 | 11,5 |
| 7  | <b>2.6. Алгебра Буля. Булевы функции.</b><br>Тема СРС: Алгебра множеств                                                                                                        | - | — | 2 | 2 | 1 – 2 | 11,5 |
| 8  | <b>2.7. Конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы.</b><br>Тема СРС: Преобразование форм                                                                                   | — | — | — | 2 | 1 – 2 | 11,5 |
| 9  | <b>3.1. Приведение формул к совершенным нормальным формам с помощью равносильных преобразований</b><br>Тема СРС: Мощность множества                                            | 2 | — | — | 2 | 1 – 2 | 11,5 |
| 10 | <b>3.2. Выражение импликации и эквиваленции через конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание.</b>                                                                                      | — | 2 | — | 4 | 1 – 2 | 11,5 |
| 11 | <b>3.3. Логическое следование формул.</b><br>Тема СРС: Соответствие между множествами. Отображения и функции.                                                                  | 2 | — | — | 2 | 1 – 2 | 11,5 |
| 12 | <b>4. Теоремы, необходимые и достаточные условия.</b><br>4.1. Обратные и противоположные предложения<br>Тема СРС: Равносильность теорем.                                       | 2 | - | 2 | 4 | 1 – 2 | 11,5 |
| 13 | <b>4.2. Закон контрапозиции.</b><br>Структура теорем определений и предложений.                                                                                                | 2 | — | — | 2 | 1 – 2 | 11,5 |
| 14 | <b>5.1. Формальный вывод формул логики высказываний</b><br>Тема СРС: Преобразования формул логики предикатов.                                                                  | — | 2 | — | 4 | 1 – 2 | 11,5 |
| 15 | <b>5.2. Понятие выводимости.</b><br>Проблемы выводимости формул.                                                                                                               | 2 | — | — | 2 | 1 – 2 | 11,5 |
| 16 | <b>5.3. Общезначимости и</b>                                                                                                                                                   | — | — | 2 |   | 1 – 2 | 11,5 |

|                           |                                                                                                                                                                               |                     |          |          |           |       |    |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|-----------|-------|----|
|                           | <b>выводимости формул</b><br><b>Тема СРС:</b> Строение математических теорем.                                                                                                 |                     |          |          | 4         |       |    |
| <b>Итого по семестру:</b> |                                                                                                                                                                               | <b>16</b>           | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>40</b> |       |    |
| <b>Итого:</b>             |                                                                                                                                                                               | <b>72</b>           |          |          |           |       |    |
|                           |                                                                                                                                                                               | <b>VIII семестр</b> |          |          |           |       |    |
| 1                         | <b>7. Алгебра предикатов</b><br>7.1. Предикаты и их способы заданий. Множество, истинность предикатов<br><b>Тема СРС:</b> Формулы алгебры высказываний как двузначные функции | 2                   | –        | –        | 2         | 1 – 2 |    |
| 2                         | <b>7.2. Свойства как одномерные предикаты.</b> Отношения как многоместные предикаты<br><b>Тема СРС:</b> Составление таблицы истинности для данных формул                      | –                   | –        | –        | 2         | 1 – 2 | 3  |
| 3                         | <b>8. Применение операции логики высказывания к предикатам</b><br><b>Тема СРС:</b> Штрих Шеффера. Преобразование формул                                                       | 2                   | –        | –        | 2         | 1 – 2 | 3  |
| 4                         | <b>8.1. Основные свойства операции над предикатами.</b> Множество истинности. Примеры.<br><b>Тема СРС:</b> Законы логики. Упрощения формул                                    | –                   | –        | 2        | 2         | 1 – 2 | 3  |
| 5                         | <b>9. Понятие формулы алгебры предикатов.</b><br><b>Тема СРС:</b> Булевы алгебры Нормальные формы.                                                                            | 2                   | –        | –        | 2         | 1 – 2 | 3  |
| 6                         | <b>9.1. Равносильные предикатные формулы.</b> Преобразование формулы<br><b>Тема СРС:</b> Примеры алгебры Буля чисел. Применение алгебры Буля                                  | –                   | 2        | –        | 2         | 1 – 2 | 3  |
| 7                         | <b>10. Кванторы.</b><br>10.1. Квантор существования и всеобщий квантор. Числовые кванторы<br><b>Тема СРС:</b> Применение алгебры логики в теории контактных схем              | 2                   | –        | –        | 2         | 1 – 2 | 3  |
| 8                         | <b>10.2. Операции квантификации формул.</b> Формулы и тавтология с кванторами<br><b>Тема СРС:</b> Описание переключательных схем с помощью формулы логики высказываний        | –                   | –        | 2        | 4         | 1 – 2 | 3  |
| 9                         | <b>10.3. Логические следствия.</b>                                                                                                                                            | –                   | –        | –        | 4         | 1 – 2 | 10 |

|                           |                                                                                                                                                                                     |           |          |          |           |       |   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-------|---|
|                           | Выводимости формул<br><b>Тема СРС:</b> Множество истинности предикатов                                                                                                              |           |          |          |           |       |   |
| 10                        | <b>10.4. Законы логики предикатов.</b><br><b>Тема СРС:</b> Применение операции логики высказываний к предикатам                                                                     | –         | 2        | –        | 4         | 1 – 2 | 3 |
| 11                        | <b>10.5. Проблемы общезначимости и выполнимости формулы</b><br><b>Тема СРС:</b> Нормальная форма                                                                                    | 2         | –        | –        | 4         | 1 – 2 | 3 |
| 12                        | <b>11. Понятие выводимости формул.</b><br>11.1. Правила введения и удаления, дизъюнкция, импликация и отрицание.<br><b>Тема СРС:</b> Отношения как многоместные предикаты           | –         | –        | 2        | 4         | 1 – 2 | 3 |
| 13                        | <b>11.2. Применение алгебры предикатов в составлении предложений</b><br><b>Тема СРС:</b> Символическая запись определений и теорем                                                  | –         | –        | –        | 4         | 1 – 2 | 3 |
| 14                        | <b>11.3. Символическая запись предложений, определений и теоремы</b><br><b>Тема СРС:</b> Применение алгебры предикатов в составлении предложений                                    | –         | –        | –        | 4         | 1 – 2 | 3 |
| 15                        | <b>12. Применение символики математической логики к изучению некоторых вопросов математики</b><br><b>Тема СРС:</b> Применение символики математической логики к изучению математики | 2         | –        | –        | 4         | 1 – 2 | 3 |
| 16                        | <b>12.1. Понятие алгоритма. Алгоритм как решение однотипных задач.</b><br><b>Тема СРС:</b> Преобразования формул логики предикатов                                                  | –         | 2        | –        | 4         | 1 – 2 | 3 |
| <b>Итого по семестру:</b> |                                                                                                                                                                                     | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>48</b> |       |   |
| <b>Итого:</b>             |                                                                                                                                                                                     | <b>72</b> |          |          |           |       |   |

### Формы контроля и критерии начисления баллов

| Неделя                | Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ* | Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР | СРС<br>Написание реферата, доклада, эссе<br>Выполнение других видов работ | Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы) | Всего      |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b>              | <b>2</b>                                                                                      | <b>3</b>                                                     | <b>4</b>                                                                  | <b>5</b>                                                                                                                          | <b>7</b>   |
| 1                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 2                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 3                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 4                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 5                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 6                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 7                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 8                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| <b>Первый рейтинг</b> | <b>24</b>                                                                                     | <b>32</b>                                                    | <b>24</b>                                                                 | <b>20</b>                                                                                                                         | <b>100</b> |
| 1                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 2                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 3                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 4                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 5                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 6                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 7                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| 8                     | 3                                                                                             | 4                                                            | 3                                                                         | 2,5                                                                                                                               | 12,5       |
| <b>Второй рейтинг</b> | <b>24</b>                                                                                     | <b>32</b>                                                    | <b>24</b>                                                                 | <b>20</b>                                                                                                                         | <b>100</b> |
| <b>Итого</b>          | <b>48</b>                                                                                     | <b>64</b>                                                    | <b>48</b>                                                                 | <b>40</b>                                                                                                                         | <b>200</b> |

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр

$$ИБ = \left[ \frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к

повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов:
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Математическая логика» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- Активная работа на лекциях
- Активная работа на практических занятиях
- Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- Выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,
- Выполнение ИДЗ,
- Подготовка к защите ИДЗ,
- Подготовка к зачету, экзамену.

#### **4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математическая логика» включает в себя:**

| № | Объем СРС | Тема СРС | Форма и вид СРС | Форма |
|---|-----------|----------|-----------------|-------|
|---|-----------|----------|-----------------|-------|

| п/п                | в часах |                                                                                           |                                                                                    | контроля                     |
|--------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>VII семестр</b> |         |                                                                                           |                                                                                    |                              |
| 1                  | 2       | Высказывания и высказывательные формы.                                                    | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ<br>(Индивидуальное домашнее задание) | Разно<br>уровневые<br>задачи |
| 2                  | 2       | Канъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция и отрицание.                             | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Решение задач                |
| 3                  | 2       | Элементарные и составные высказывания                                                     | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | тест                         |
| 4                  | 2       | Законы логики (тождество, противоречия, исключения третьего, modus ponens)                | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Разно<br>уровневые<br>задачи |
| 5                  | 2       | Равносильные (эквивалентные) преобразования и упрощение формул.                           | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Решение задач                |
| 6                  | 2       | Приведение формул к совершенным нормальным формам с помощью равно сильных преобразований. | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | тест                         |
| 7                  | 2       | Формальный вывод тождественно истинных формул логики высказываний.                        | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Разно<br>уровневые<br>задачи |
| 8                  | 2       | Взаимообратные и взаимно противоположенные теоремы.                                       | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Решение задач                |
| 9                  | 2       | Мощность множества.                                                                       | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | тест                         |
| 10                 | 4       | Алгебры множеств. Алгебра Буля.                                                           | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Разно<br>уровневые<br>задачи |
| 11                 | 2       | Соответствие между множествами. Отображения и функции.                                    | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Решение задач                |
| 12                 | 4       | Равносильность формул.                                                                    | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | тест                         |
| 13                 | 2       | Логические операции над формулами.                                                        | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Разно<br>уровневые<br>задачи |
| 14                 | 4       | Преобразования формул логики высказываний.                                                | Письменное решение упражнений и задач.<br>ИДЗ                                      | Решение задач                |

|                     |   |                                                                      |                                            |                        |
|---------------------|---|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|
| 15                  | 2 | Вывод и проблемы выводимости                                         | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | тест                   |
| 16                  | 4 | Строение математических проблем общезначимости формул.               | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Разно уровневые задачи |
| <b>Итого:40 ч.</b>  |   |                                                                      |                                            |                        |
| <b>VIII семестр</b> |   |                                                                      |                                            |                        |
| 1                   | 2 | Формулы алгебры высказываний как двузначные функции                  | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Решение задач          |
| 2                   | 2 | Составление таблицы истинности для данных формул                     | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | тест                   |
| 3                   | 2 | Штрих Шеффера. Преобразование формул                                 | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Разно уровневые задачи |
| 4                   | 2 | Законы логики. Упрощения формул                                      | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Решение задач          |
| 5                   | 2 | Булевы алгебры Нормальные формы.                                     | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | тест                   |
| 6                   | 2 | Примеры алгебры Буля чисел. Применение алгебры Буля                  | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Разно уровневые задачи |
| 7                   | 2 | Применение алгебры логики в теории контактных схем                   | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Решение задач          |
| 8                   | 2 | Описание переключательных схем с помощью формулы логики высказываний | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | тест                   |
| 9                   | 4 | Множество истинности предикатов                                      | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Разно уровневые задачи |
| 10                  | 4 | Применение операции логики высказываний к предикатам                 | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Решение задач          |
| 11                  | 4 | Нормальная форма                                                     | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | тест                   |
| 12                  | 4 | Отношения как многоместные предикаты                                 | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Разно уровневые задачи |
| 13                  | 4 | Символическая запись определений и теорем                            | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Решение задач          |

|              |   |                                                                  |                                            |                        |
|--------------|---|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|
| 14           | 4 | Применение алгебры предикатов в составлении предложений          | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | тест                   |
| 15           | 4 | Применение символики математической логики к изучению математики | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Разно уровневые задачи |
| 16           | 4 | Преобразования формул логики предикатов                          | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Решение задач          |
| Итого: 48 ч. |   |                                                                  |                                            |                        |

#### **4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Математическая логика» предназначены для студентов очной форм обучения нематематических факультетов, изучающих курс математической логики в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по соответствующим направлениям подготовки. Работа содержит 12 индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по 30 вариантов в каждом, содержащих различные задания по дисциплине «Математическая логика».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами линейной алгебры и началами математического анализа. При решении заданий по линейной алгебре учащиеся отработают навыки действий с определителями и матрицами, а также решения систем неоднородных и однородных линейных алгебраических уравнений. При решении заданий по математическому анализу студенты освоют технику вычисления пределов функции, получат навыки исследования функций одной переменной с применением аппарата дифференциального исчисления.

В целом, самостоятельное решение индивидуальных заданий позволяет углубить теоретические знания, отработать практические навыки решения задач по дисциплине. Во введении к работе приведены примеры решения типовых заданий по теме с необходимыми методическими указаниями.

Накопление большого количества оценок за ИДЗ, самостоятельные и контрольные работы в аудитории позволяет контролировать учебный процесс, управлять им, оценивать качество усвоения изучаемого материала.

#### **4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.



ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета. Рисунки выполняются простыми карандашами. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

#### **4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Математическая логика»**

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда, когда:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;

-В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

-Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда, когда:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда, когда:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

## **5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература**

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559978>
2. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебник для вузов / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 370 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12446-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563493>

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Математика [Текст]: элементы математической логики: учеб.пособие для студентов гуманитарных направлений/ Рос.-Тадж.(слав.) ун-т, Каф. математики и ЕНД; сост.А. Икромов.-Душанбе: [б.и.], 2005.- 31с.
2. Булос Дж., Джеффри Р. Вычислимость и логика. М.: Мир,1994.
3. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М.: Наука, 1971
4. Шенфилд Дж. Математическая логика. М.: Наука, 1975.

### **5.3. Интернет-ресурсы:**

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Работа с литературой – 1 час в неделю;

Подготовка к практическому занятию – 1 час;

Подготовка к зачету – 5 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Понятие двухзначной функции часто встречается в школьном курсе математики и хорошо знакомо учащимся. Умение находить область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, т. Можно выделить два обобщенных умения, связанных с исследованием свойств функций:

1) умение решать логические задачи с особенностями математических мышлений, абстракций и их взаимосвязей;

2) уметь работать с формулой, задающей функцию, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств, что связывает задачи данного блока и с другими темами школьного курса (решение уравнений и неравенств, вычисление производных и др.)

Развитие навыков практического использования математических методов при решении различных задач.

Другим важным умением является умение оперировать логическими связями и предикатами. Причем работа с формулой связывает изучение структуры сложных высказываний с правилами данного блока с другими темами курса алгебры и начала анализа.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы;

использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

Далее студент внимательно прочитывает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить.

Выполнение *всех* заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с научными исследованиями (монографиями и статьями). Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода *работа с литературой* обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении занятий по дисциплине «Математическая логика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования по всем разделам изучаемого материала, работа с ЭУК при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших ИТ-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Математическая логика» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), мультимедиа лекции, а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Форма итоговой аттестации: 7 семестр – зачет, 8 семестр – зачет.*

*Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.*

### **Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

| Оценка по буквенной системе | Диапазон соответствующих наборных баллов | Численное выражение оценочного | Оценка по традиционной системе |
|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

|           |    | <b>балла</b> |                     |
|-----------|----|--------------|---------------------|
| <b>A</b>  | 10 | 95-100       | Отлично             |
| <b>A-</b> | 9  | 90-94        |                     |
| <b>B+</b> | 8  | 85-89        | Хорошо              |
| <b>B</b>  | 7  | 80-84        |                     |
| <b>B-</b> | 6  | 75-79        |                     |
| <b>C+</b> | 5  | 70-74        | Удовлетворительно   |
| <b>C</b>  | 4  | 65-69        |                     |
| <b>C-</b> | 3  | 60-64        |                     |
| <b>D+</b> | 2  | 55-59        |                     |
| <b>D</b>  | 1  | 50-54        |                     |
| <b>Fx</b> | 0  | 45-49        | Неудовлетворительно |

*Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.*

*ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.*