

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.02.2025 11:51:26  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fcb9e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет  
Кафедра высшей алгебры, математического анализа и геометрии

Согласовано  
деканом физико-математического факультета  
«28» февраля 2024 г.

\_\_\_\_\_  
/Кулешова Ю.Д./

### Рабочая программа дисциплины

Математическая логика

#### Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

#### Профиль:

Математика и физика

#### Квалификация

Бакалавр

#### Формы обучения

Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией  
физико-математического факультета  
Протокол «28» февраля 2024 г. № 6  
Председатель УМКом

\_\_\_\_\_  
/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой высшей  
алгебры, математического анализа и  
геометрии  
Протокол от «14» февраля 2024 г. № 6  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
/Кондратьева Г.В./

Мытищи  
2024

Автор-составитель:

Кандидат технических наук, доцент Галканов Аллаберди Галканович

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Планируемые результаты обучения.....                                                         | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....                                  | 4  |
| 3. Объем и содержание дисциплины.....                                                           | 5  |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....                      | 6  |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине ..... | 7  |
| 6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины .....                                 | 15 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины.....                                            | 16 |
| 8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....    | 16 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                                         | 16 |

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

## **Цель освоения дисциплины:**

формирование у обучающихся основ общекультурных и профессиональных компетенций в ходе изучения математической логики.

## **Задачи дисциплины:**

- формирование предметных знаний, умений и навыков в области математической логики;
- вовлечение обучающихся в квазипрофессиональную деятельность в ходе решения задач и выполнения заданий с профессиональным контекстом по математической логике;
- формирование у обучающихся опыта критического и аналитического мышления, самоорганизации и самообразования в ходе выполнения самостоятельной работы по математической логике.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

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

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Математическая логика» студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные при изучении геометрии в средней школе, а также в ходе изучения в вузе дисциплин «Элементарная математика», «Алгебра», «Теория чисел» и «Математический анализ».

Изучение дисциплины «Математическая логика» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин «Избранные вопросы высшей математики», «Теория функций действительного и комплексного переменного», «Проектная деятельность по математике» и «Методика обучения математике».

### 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины                 | Кол-во часов         |                             |
|----------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                                              | Очная форма обучения | Очно-заочная форма обучения |
| Объем дисциплины в зачетных единицах         | 2                    | 2                           |
| Объем дисциплины в часах                     | 72                   | 72                          |
| Контактная работа:                           | 36,2                 | 24,2                        |
| Лекции                                       | 18                   | 12                          |
| Практические занятия                         | 18                   | 12                          |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 0,2                  | 0,2                         |
| Зачет                                        | 0,2                  | 0,2                         |
| Самостоятельная работа                       | 28                   | 40                          |
| Контроль                                     | 7,8                  | 7,8                         |

Форма промежуточной аттестации: зачет в 7 семестре на очной, зачет в 8 семестре на очно-заочной форме обучения.

#### 3.2. Содержание дисциплины

##### Очная форма обучения

| Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием                                               | Количество часов |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|
|                                                                                                            | Лекции           | Практические занятия |
| <b>Тема 1.</b> Алгебра высказываний. Формулы алгебра высказываний. Тавтологии и логическая равносильность. | 2                | 2                    |
| <b>Тема 2.</b> Нормальные формы.                                                                           | 2                | 2                    |
| <b>Тема 3.</b> Логическое следование.                                                                      | 2                | 2                    |
| <b>Тема 4.</b> Применения алгебры высказываний.                                                            | 2                | 2                    |
| <b>Тема 5.</b> Формализованное исчисление высказываний.                                                    | 2                | 2                    |
| <b>Тема 6.</b> Логика предикатов. Основные понятия.                                                        | 2                | 2                    |
| <b>Тема 7.</b> Логические и кванторные операции над предикатами.                                           | 2                | 2                    |
| <b>Тема 8.</b> Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования формул.                              | 2                | 2                    |
| <b>Тема 9.</b> Применения логики предикатов.                                                               | 2                | 2                    |
| <b>Итого</b>                                                                                               | <b>18</b>        | <b>18</b>            |

### Очно-заочная форма обучения

| Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием                                               | Количество часов |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|
|                                                                                                            | Лекции           | Практические занятия |
| <b>Тема 1.</b> Алгебра высказываний. Формулы алгебра высказываний. Тавтологии и логическая равносильность. | 2                | 2                    |
| <b>Тема 2.</b> Нормальные формы.                                                                           | 1                | 1                    |
| <b>Тема 3.</b> Логическое следование.                                                                      | 1                | 1                    |
| <b>Тема 4.</b> Применения алгебры высказываний.                                                            | 2                | 2                    |
| <b>Тема 5.</b> Формализованное исчисление высказываний.                                                    | 1                | 1                    |
| <b>Тема 6.</b> Логика предикатов. Основные понятия.                                                        | 1                | 1                    |
| <b>Тема 7.</b> Логические и кванторные операции над предикатами.                                           | 1                | 1                    |
| <b>Тема 8.</b> Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования формул.                              | 1                | 1                    |
| <b>Тема 9.</b> Применения логики предикатов.                                                               | 2                | 2                    |
| <b>Итого</b>                                                                                               | <b>12</b>        | <b>12</b>            |

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения                                                                                | Изучаемые вопросы                                                                                                                                                       | Количество часов<br>Очная /<br>Очно-заочная<br>формы<br>обучения |   | Формы самостоятельной работы | Методическое обеспечение                   | Формы отчетности                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Тема 1.</b> Алгебра высказываний. Формулы алгебра высказываний. Тавтологии и логическая равносильность формул. | Высказывания и действия над ними. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность высказываний. Формулы. Тавтологии и логическая равносильность формул. | 3                                                                | 4 | Изучение учебной литературы  | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |
| <b>Тема 2.</b> Нормальные формы.                                                                                  | Нормальные формы. Совершенные нормальные формы: СКНФ и СДНФ. Представление формул СКНФ и СДНФ.                                                                          | 3                                                                | 4 | Изучение учебной литературы  | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |           |           |                             |                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Тема 3.</b><br>Логическое следование.                                         | Понятие логического следования. Признаки и свойства логического следования. Правила логических умозаключений. Нахождение следствий из данных посылок.                                                                      | 3         | 4         | Изучение учебной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |
| <b>Тема 4.</b><br>Применения алгебры высказываний.                               | Золотой квадрат. Прямая, обратная, противоположная прямой и противоположная обратной теоремы. Моделирование теорем. Метод от противоположного и его применения к доказательству теорем.                                    | 3         | 4         | Изучение учебной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |
| <b>Тема 5.</b><br>Формализованное исчисление высказываний.                       | Система аксиом и теория формального вывода. Полнота формализованного исчисления высказываний. Свойства формализованного исчисления высказываний.                                                                           | 3         | 4         | Изучение учебной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |
| <b>Тема 6.</b><br>Логика предикатов. Основные понятия.                           | Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов.                                                                                                       | 3         | 4         | Изучение учебной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |
| <b>Тема 7.</b><br>Логические и кванторные операции над предикатами.              | Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность предикатов и их свойства. Кванторы общности и существования.                                                                                               | 3         | 4         | Изучение учебной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |
| <b>Тема 8.</b><br>Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования формул. | Понятие о формулах логики предикатов. Классификация формул логики предикатов. Тавтологии логики предикатов.                                                                                                                | 3         | 6         | Изучение учебной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |
| <b>Тема 9.</b><br>Применения логики предикатов.                                  | Выполнимый, тождественно истинный, опровержимый и тождественно ложный предикаты. Запись математических предложений при помощи логики предикатов. Определения числовых уравнений и тождеств. Примеры доказательства теорем. | 4         | 6         | Изучение учебной литературы | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | Конспект, тест, устный опрос, доклад |
| <b>Всего:</b>                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            | <b>28</b> | <b>40</b> |                             |                                            |                                      |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции                                                                                                                       | Этапы формирования                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.                | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |
| ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования                                          | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания                  | Шкала оценивания                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1                    | Пороговый                | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа | Знать: основные понятия.<br>Уметь: осуществлять поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.                                                                                       | Устный опрос, тест, конспект, доклад | Шкала оценивания теста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оценивания устного опроса. Шкала оценивания доклада |
|                         | Продвинутый              | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа | Знать: понятия.<br>Уметь: осуществлять творческий поиск, анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>Владеть: навыками осуществления творческого поиска, анализа и синтеза информации. | Устный опрос, тест, конспект, доклад | Шкала оценивания теста. Шкала оценивания конспекта. Шкала оценивания устного опроса. Шкала оценивания доклада |
| ПК-1                    | Пороговый                | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятел            | Знать: основные понятия и теоремы.<br>Уметь: решать изучен-                                                                                                                                                                         | Устный опрос, тест, конспект,        | Шкала оценивания теста. Шкала                                                                                 |

| Оцени-<br>ваемые<br>компе-<br>тенции | Уровень<br>сформи-<br>ро-<br>ванности | Этап формиро-<br>вания                                           | Описание показате-<br>лей                                                                                                                                                                                                                                                              | Критерии<br>оценива-<br>ния                   | Шкала оце-<br>нивания                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                       | ьная работа                                                      | ные задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                            | доклад                                        | оценивания<br>конспекта.<br>Шкала оце-<br>нивания<br>устного<br>опроса.<br>Шкала оце-<br>нивания до-<br>клада                                            |
|                                      | Продви-<br>нутый                      | 1. Работа учеб-<br>ных занятиях<br>2. Самостоятел<br>ьная работа | Знать: понятия и тео-<br>ремы с доказатель-<br>ствами.<br>Уметь: решать задачи,<br>творчески используя<br>полученные знания<br>Владеть: теоретиче-<br>скими знаниями и<br>практическими умени-<br>ями, применяя их в<br>предметной области<br>при решении профес-<br>сиональных задач. | Устный<br>опрос, тест,<br>конспект,<br>доклад | Шкала оце-<br>нивания те-<br>ста. Шкала<br>оценивания<br>конспекта.<br>Шкала оце-<br>нивания<br>устного<br>опроса.<br>Шкала оце-<br>нивания до-<br>клада |

#### Шкала оценивания конспекта

| Критерий                                                                                                              | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассужде-<br>ния                                    | 0–2   |
| Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с<br>применением терминологии                       | 3–4   |
| Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте<br>отсутствуют (или использованы общепринятые) | 5–7   |
| Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и<br>схемы                                         | 8–10  |

#### Шкала оценивания теста

| Показатель                  | Баллы |
|-----------------------------|-------|
| Выполнено до 40% заданий    | 0–5   |
| Выполнено 41-60% заданий    | 6–10  |
| Выполнено 61-80% заданий    | 11–15 |
| Выполнено более 81% заданий | 16–20 |

#### Шкала оценивания устного опроса

| Критерий оценивания                                              | Баллы |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые | 16–20 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| обобщения и выводы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
| Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.                                                                                                                                                                                     | 11–15 |
| Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы | 6–10  |
| Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя                                          | 0–5   |

### Шкала оценивания доклада

| Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Баллы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы                                                                                                                                                                                                                                                           | 16–20 |
| Материал изложен последовательно и грамотно, сделаны необходимые обобщения и выводы, но допущены несущественные неточности, исправленные самим студентом.                                                                                                                                                                                     | 11–15 |
| Материал изложен неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, или имелись затруднения, или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя, при этом студент делает необходимые обобщения и выводы | 9–10  |
| Не раскрыто основное содержание учебного материала, студент демонстрирует незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые им не исправляются после нескольких замечаний преподавателя                                          | 0–5   |

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Примерные темы конспектов

1. Высказывания и операции над ними.
2. Таблица истинности для формул алгебры высказываний.
3. Классификация формул алгебры высказываний.
4. Равносильные формулы. Основные равносильности.
5. Тавтологии алгебры высказываний.
6. Логическое следование.
7. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.

8. Алгебра предикатов.
9. Классификация предикатов.
10. Формулы алгебры предикатов. Тавтологии.

### Примерные вопросы устного опроса

1. Что такое высказывание? Приведите примеры истинных и ложных высказываний из различных разделов математики.
2. Дайте определение формулы. Приведите примеры.
3. Дайте определения выполнимой и тождественно истинной формулы. Приведите примеры.
4. Дайте определения опровержимой и тождественно ложной формулы. Приведите примеры.
5. Что такое логическое следование? Приведите примеры.
6. Дайте определение и приведите примеры равносильных формул.
7. Что такое конъюнктивный одночлен? Приведите примеры.
8. Что такое дизъюнктивный одночлен? Приведите примеры.
9. Дайте определение и приведите примеры СКНФ.
10. Дайте определение и приведите примеры СДНФ.
11. Что такое обратная, противоположная обратной теоремы? Приведите примеры.
12. Какая связь между прямой и противоположной обратной теоремами? Приведите примеры.
13. Дайте определение предиката. Приведите примеры предикатов.
14. Дайте классификацию предикатов.
15. Что такое квантор общности и квантор существования? Приведите примеры предикатов с кванторами.

### Примерные практические задания

1. Какие из следующих утверждений являются высказываниями и какими высказываниями?
  - 1.1. Все числа 2, 3, 5, 7 и 9 простые.
  - 1.2. Некоторые числа из чисел 2, 3, 5, 7 и 9 являются простыми.
  - 1.3. Функция  $f(x) = 2x + 3$  является:
    - чётной,
    - нечётной;
    - ни чётной, ни нечётной (или функция общего вида).
  - 1.4. Функция  $f(x) = 5 - 3x$  является периодической или непериодической.
  - 1.5. Функция  $f(x) = 5 - 3x$  является периодической и непериодической.
  - 1.6. Если функция  $y = f(x)$ ,  $x \in (a; b)$  непрерывна в точке  $c \in (a; b)$ , то  $\exists \lim_{x \rightarrow c} f(x)$ .
  - 1.7. Если функция  $y = f(x)$ ,  $x \in (a; b)$  дифференцируема в точке  $c \in (a; b)$ , то она непрерывна в точке  $x = c$ .
  - 1.8. Алгебра  $A = \langle \square, +, \times \rangle$  есть кольцо или поле.

- 1.9.  $\triangle ABC$  является прямоугольным тогда и только тогда, когда квадрат длины одной его стороны равен сумме квадратов длин двух других его сторон.
- 1.10. Число  $\sqrt{2}$  является либо натуральным, либо целым, либо рациональным, либо действительным.
2. Составьте таблицу истинности для следующих формул:
- 2.1.  $(U \Rightarrow V) \wedge (\neg V \Rightarrow \neg U)$ .
- 2.2.  $(U \Leftrightarrow V) \wedge (\neg V \Leftrightarrow \neg U)$ .
- 2.3.  $U \wedge (U \vee V) \vee (V)$ .
- 2.4.  $(P \vee Q) \Rightarrow (\neg Q)$ .
- 2.5.  $(A \vee B) \Rightarrow C$ .
3. Докажите, что следующие формулы алгебры высказываний являются тавтологиями:
- 3.1.  $A \Rightarrow (B \Rightarrow A)$ .
- 3.2.  $A \Rightarrow (A \vee B)$ .
- 3.3.  $(A \vee B) \Rightarrow A$ .
- 3.4.  $(A \Rightarrow B) \vee (B \Rightarrow A)$ .
- 3.5.  $(A \Leftrightarrow B) \Rightarrow (A \Rightarrow B)$ .
4. Равносильными преобразованиями приведите каждую из следующих формул к СКНФ:
- 4.1.  $(X \vee Y) \wedge Z$ .
- 4.2.  $X \wedge Y \wedge Z$ .
- 4.3.  $(X \wedge Y) \vee Z$ .
- 4.4.  $\neg X \wedge (Y \vee Z)$ .
- 4.5.  $X \wedge (\neg Y) \wedge (\neg Z)$ .
5. Равносильными преобразованиями приведите каждую из следующих формул к СДНФ:
- 5.1.  $(\neg X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$ .
- 5.2.  $X \vee (Y \wedge Z)$ .
- 5.3.  $X \vee Y \vee Z$ .
- 5.4.  $\neg X \vee (Y \wedge Z)$ .
- 5.5.  $X \vee Y \vee (\neg Z)$ .
6. Следующие теоремы выразите с помощью логических символов:
- 6.1. Если дискриминант квадратного уравнения больше нуля, то оно имеет два корня.
- 6.2. Для постоянства дифференцируемой функции в своей области определения необходимо и достаточно равенство нулю её производной в этой области.
- 6.3. Если производная функции положительна в интервале, то она возрастает в этом интервале.
- 6.4. Если функция имеет первообразную в сегменте  $[a; b]$ , то в этом сегменте справедлива

формула Ньютона-Лейбница.

- 6.5. Если функция непрерывна на отрезке  $[a; b]$  и на концах этого отрезка принимает значения разных знаков, то функция обращается в нуль хотя бы в одной точке этого отрезка (теорема Больцано-Коши).

### **Примерные темы докладов**

1. Из истории начала формирования и развития математической логики.
2. Логические задачи.
3. Аксиоматический метод.
4. Методы математической логики в математических дисциплинах.
5. Золотой квадрат и классификация математических теорем.
6. Символическая запись математических теорем средствами математической логики.
7. Логические модели математических теорем.
8. О математических теоремах существования и единственности.
9. Применения высказываний и предикатов в определениях математических понятий.
10. Метод от противоположного и его применения.

### **Примерные вопросы к зачету**

1. Высказывания и операции над ними. Таблица истинности.
2. Свойства отрицания, конъюнкции и дизъюнкции высказываний.
3. Свойства импликации и эквивалентности высказываний.
4. Понятие формулы. Классификация формул.
5. Тавтологии формул.
6. Логические равносильности формул.
7. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы: СКНФ.
8. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы: СДНФ.
9. Представление формул СКНФ и СДНФ.
10. Понятие логического следования. Признаки и свойства логического следования.
11. Правила логических умозаключений.
12. Нахождение следствий из данных посылок.
13. Золотой квадрат. Прямая, обратная, противоположная прямой и противоположная обратной теоремы.
14. Символическая запись и моделирование теорем средствами математической логики.
15. Метод от противоположного и его применения к доказательству теорем.
16. Система аксиом и теория формального вывода.
17. Полнота формализованного исчисления высказываний.

18. Свойства формализованного исчисления высказываний.
18. Понятие предиката. Классификация предикатов.
19. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов.
20. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность предикатов.
21. Свойства отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквивалентности предикатов.
22. Кванторы общности и существования. Примеры.
23. Понятие о формулах логики предикатов. Примеры.
24. Классификация формул логики предикатов.
25. Тавтологии логики предикатов.

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Итоговая оценка знаний, умений, способов деятельности студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать за текущий контроль на очной, очно-заочной и заочной формах обучения, составляет 70 баллов.

За ответы на вопросы устного опроса обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнение теста обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнения доклада обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За выполнения конспект обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче экзамена, составляет 30 баллов.

Для сдачи экзамена необходимо выполнить все задания текущего контроля. Значимым моментом является показатель изучения материала лекций и выполнение заданий в указанные сроки. На экзамен выносится материал, излагаемый в лекциях и рассматриваемый на практических занятиях.

#### **Шкала оценивания ответов студентов на экзамене**

| <b>Количество баллов</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0–5                      | С грубыми ошибками излагает теоретический материал, не владеет понятиями и терминологией, не отвечает на вопросы                                                                                                                  |
| 6–11                     | Демонстрирует частичное воспроизведение изученного. Объясняет отдельные положения усвоенной теории. Не отвечает на большинство вопросов                                                                                           |
| 12–21                    | Излагает теоретический материал, владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях.                                              |
| 22–27                    | Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее. Отвечает на большинство вопросов. |
| 28–30                    | Четко и логично излагает теоретический материал, свободно                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить теорию. Отвечает на все вопросы, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

| Оценка по пятибалльной системе | Оценка по столбальной системе |
|--------------------------------|-------------------------------|
| отлично                        | 81–100                        |
| хорошо                         | 61–80                         |
| удовлетворительно              | 41–60                         |
| неудовлетворительно            | 0–40                          |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Игошин, В. И. Логика с элементами математической логики : учебник / В.И. Игошин. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 418 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/1856361. - ISBN 978-5-16017468-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1856361> (дата обращения: 09.08.2023) . - Режим доступа: по подписке.

2. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011691-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902069> (дата обращения: 09.08.2023). - Режим доступа: по подписке.

3. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / А. В. Пруцков, Л. Л. Волкова. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. - 152 с. - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2038241> (дата обращения: 09.08.2023). - Режим доступа: по подписке.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Гданский, Н. И. Дискретная математика: прикладные методы теории множеств, подсчета и представления информации и математической логики : учебное пособие / Н.И. Гданский. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 466 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/1414881. - ISBN 978-5-16-018854-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2051471> (дата обращения: 09.08.2023) . - Режим доступа: по подписке.

2. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов / М. М. Глухов, О. А. Козлитин, В. А. Шапошников, А. Б. Шишков. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 112 с. - ISBN 978-5-507-44852-4. - Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/247400> (дата обращения: 09.08.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 268 с. - ISBN 978-5-8114-3053-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://edanbook.com/book/213008> (дата обращения: 09.08.2023) . - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-0082-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://edanbook.com/book/210281> (дата обращения: 09.08.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Матросов, В. Л. Математическая логика : учебник / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. - Москва : Прометей, 2020. - 228 с. - ISBN 978-5-907244-03-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://edanbook.com/book/165998> (дата обращения: 09.08.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Математическая логика. Учебный курс. [Электронный ресурс] - НОУ ИНТУИТ Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/643/499/info>
2. Введение в математическое моделирование Учебный курс. [Электронный ресурс] - НОУ ИНТУИТ Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2260/156/info>
3. Единая коллекция ЦОР <http://school-collection.edu.ru/>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы бакалавров.
2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных:**

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru – Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

### **Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и тех-

ническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

– помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.