

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
 Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный  
 университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном.  
 Кафедра фундаментальной и прикладной математики

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.22 Математическая логика**



для программы бакалавриата  
 по направлению подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Профиль подготовки: Системное и интернет-программирование

Форма обучения: очная

Автор: Варламова Галина Александровна, к.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики, МПТИ (ф) СВФУ, lukina-g@mail.ru

<p>РЕКОМЕНДОВАНО</p> <p>Заведующий кафедрой английской филологии</p> <p> /Гадоев М.Г../</p> <p>протокол № <u>6</u> от <u>13.04.2023</u></p>	<p>ОДОБРЕНО</p> <p>Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики</p> <p> /Гадоев М.Г./</p> <p>протокол № <u>6</u> от <u>13.04.2023</u></p>	<p>ПРОВЕРЕНО</p> <p>Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО</p> <p> /Титова Д.Я./</p> <p><u>10.05.2023</u></p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП</p> <p>Председатель УМС  /Константинова Т.П./</p> <p>Протокол УМС №7 от «11» мая 2023 г.</p>		<p>Эксперт УМС</p> <p> /Ефремова В.А.</p> <p><u>11.05.2023</u></p>

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.22 Математическая логика**  
Трудоемкость 5 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Целью освоения дисциплины "Математическая логика" является формирование логической и математической культуры студента, базовая подготовка к восприятию специальных дисциплин, развитие у студентов доказательного, логического мышления; знакомство с различными подходами прикладной математики, подготовка к самостоятельному решению различных прикладных задач.

Краткое содержание дисциплины: алгебра высказываний, исчисление высказываний, логика предикатов.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.	Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и	<b>Знать:</b> основных методов сортировки. <b>Уметь:</b> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. <b>Владеть:</b> представлением о дискретных управляющих процессах (динамическом программировании) в рамках общего понятия о процессе.	Контрольная работа, вопросы к устному опросу, тест

		<p>программных комплексов.          Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности.          Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.</p>		
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.22	Математическая логика	4	Школьный курс математики и информатики	Б1.О.25 Базы данных и СУБД

### 1.4. Язык преподавания: русский

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.О.22 Математическая логика	
Курс изучения	2	
Семестр(ы) изучения	4	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	180	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	72	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	34	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	34	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	34	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	81	
<b>№3. Контроль</b>	27	

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Алгебра высказываний	50	11		11						1	27
Исчисление высказываний	50	11		11						1	27
Логика предикатов	53	12		12						2	27
<b>Всего часов</b>	<b>153</b>	<b>34</b>		<b>34</b>						<b>4</b>	<b>81</b>

#### Содержание тем программы дисциплины

##### Тема 1. Алгебра высказываний

Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинностные значения формул. Равносильность. Равносильные преобразования формул. Представление истинностных функций формулами. Полные и неполные системы функций. Тавтологии – законы логики высказываний. Закон контрапозиции, исключенного третьего, двойного отрицания, приведение к абсурду и др. аксиоматическое построение логики высказываний (исключение высказываний). Аксиомы и правила вывода. Доказуемость формул. Выводимость из гипотез. Правила выводимости. Теорема дедукции. Непротиворечивость полнота и разрешимость исчисления высказываний. Независимость аксиом. Формулировка, использующая аксиомные схемы.

##### Тема 2. Исчисление высказываний

Понятие формулы исчисления высказываний. Определение доказуемой формулы. Правила вывода. Правило подстановки. Правило заключения. Производные правила вывода. Правило одновременной подстановки. Правило сложного заключения. Правило силлогизма. Правило контрпозиции. Правило снятия двойного отрицания. Понятие выводимости формулы из совокупности формул. Понятие вывода. Правила выводимости (I-IV). Теорема дедукции. Обобщенная теорема дедукции. Правило введения конъюнкции. Правило введения дизъюнкции

##### Тема 3. Логика предикатов

Понятие предиката. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. Равносильность. Предваренная нормальная форма. Общезначимость и выполнимость формул. Свойства. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости, неразрешенность ее в общем случае. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построение отрицаний предложений.

## Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В ходе обучения применяются презентации, проведение занятий в виде дискуссии, семинара. Используются стандартные программы Microsoft Office.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1.	Алгебра высказываний	Проработка теоретического материала. Контрольное задание для СРС	27	Прием проработок. Устный опрос
2.	Исчисление высказываний	Проработка теоретического материала. Контрольное задание для СРС	27	Прием проработок. Устный опрос. Прием контрольного задания
3.	Логика предикатов	Проработка теоретического материала. Контрольное задание для СРС	27	Прием проработок. Устный опрос. Прием контрольного задания

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Балльно-рейтинговая система по дисциплине

*с экзаменом:*

#### Рейтинговый регламент по дисциплине с экзаменом:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Проработка материала по теме №4	4	5
СРС №4	9	15
Контрольная работа по теме №4	3	5
Проработка материала по теме №5	4	5
СРС №5	9	15
Контрольная работа №5	3	5
Проработка материала по теме №6	4	5
СРС №6	6	10
Контрольная работа №6	3	5
<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (дескриптор) (по П.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
ОПК-2	См. п. 1.2.	Высокий	Студент показывает отличные теоретические и практические знания по дисциплине. Может самостоятельно найти пути решения поставленной задачи.	отлично
		Базовый	Студент показывает хорошие знания по дисциплине. Может применять полученные знания при решении базовых прикладных задач.	хорошо
		Минимальный	Студент показывает хорошие теоретические знания. Знает основные алгоритмы решения задач.	удовлетворительно
		Не освоены	Знания студента по дисциплине минимальны.	неудовлетворительно

### 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-2	<p><i>знать:</i> определения эквивалентных множеств, мощности, аксиоматической теории, правила вывода, элементарного гомоморфизма; теоремы полноты исчислений высказываний и предикатов, существования модели, теоремы дедукции;</p> <p><i>уметь:</i> решать задачи на равенства множеств, преобразование пропозициональных форм, построение алгебраических систем и теорий; находить С.Д.Н.Ф., С.К.Н.Ф., П.Н.Ф.;</p>	Алгебра высказываний	Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинностные значения формул. Равносильность. Равносильные преобразования формул. Представление истинностных функций формулами. Полные и неполные системы функций. Тавтологии – законы логики высказываний. Закон контрапозиции, исключенного третьего, двойного отрицания, приведение к абсурду и др. аксиоматическое построение логики высказываний (исключение высказываний). Аксиомы и правила вывода. Доказуемость формул. Выводимость из гипотез. Правила

<p>применять сведения из линейной алгебры и начального математического анализа; использовать формулу как единицу математического текста.</p> <p><i>иметь представление:</i></p> <p>о понятиях, лежащих в основе логических исчислений; о методах, поддающихся решению методами математической логики; о задачах упрощения электрических цепей, построения конструктивных моделей; о месте предмета в системе математических дисциплин и роли оснований.</p>		выводимости. Теорема дедукции. Непротиворечивость полнота и разрешимость исчисления высказываний. Независимость аксиом. Формулировка, использующая аксиомные схемы.
	Исчисление высказываний	Понятие предиката. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. Равносильность. Предваренная нормальная форма. Общезначимость и выполнимость формул. Свойства. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости, неразрешенность ее в общем случае.
	Логика предикатов	Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построение отрицаний предложений.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Промежуточная аттестация проходит в виде двух контрольных недель и рубежного среза согласно Положения о балльно-рейтинговой системе.



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

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	МПТИ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература				
1	Игошин В.И., Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. Уч. пос., Москва, Академия, 2008.	МО	15	
2	Балюкевич Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие. М.: Евразийский открытый институт, 2009.	УМО	15	<a href="http://www.iprbookshop.ru/10772.html">http://www.iprbookshop.ru/10772.html</a>
Дополнительная литература				

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

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

Лекционные занятия и практические занятия проводятся в аудиториях с соответствующим количеством посадочных мест на группу,. В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски для визуализаций информации. В ходе лекционных и практических занятий используются учебно-демонстрационные мультимедийные презентации, которые обеспечиваются следующим техническим оснащением (компьютеры , проектор, экран).

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия № 62235736 от 06.08.2013 г.) АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office).

### **10.3. Перечень информационных справочных систем**

1. Использование на занятиях электронных изданий, мультимедиа лекций.

