

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт прикладной математики, физики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Хорьков К.С.



» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

**02.03.02 «Фундаментальная информатика
и информационные технологии»**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Мобильные и Интернет-технологии

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир
2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математическая логика» является изучение исчислений высказываний и предикатов, а также аксиоматических теорий (множеств, геометрий, арифметики) с приложениями к теории алгоритмов.

Задачи:

- освоить исчисление высказываний;
- освоить исчисление предикатов с приложениями к аксиоматическим теориям и теории алгоритмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическая логика» относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знает принципы использования фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать базовые знания из области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Владеет навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Знает основы дифференциального и интегрального исчислений, теории рядов. Умеет использовать полученные знания для решения прикладных задач в своей будущей профессиональной деятельности. Владеет современным аппаратом, методами и алгоритмами математического анализа.	Типовой расчет, контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации
ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов, глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	ОПК-3.1. Знает методы теории алгоритмов, системного и прикладного программирования, принципы и методологии тестирования программного обеспечения, принципы математического моделирования, типовые (универсальные) математические (включая информационные и имитационные) модели, формулы, теоремы и методы, используемые в широком наборе областей применения прикладной математики. ОПК-3.2. Умеет определять и составлять информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем, осуществлять обоснованный выбор адекватных поставленной задаче базовых математических моделей,	Знает основы математического анализа. Умеет использовать полученные знания для решения прикладных задач в своей будущей профессиональной деятельности; Владеет современным аппаратом, методами и алгоритмами математического анализа.	Типовой расчет, контрольные вопросы к рейтинг-контролю и промежуточной аттестации

	модифицировать базовые и (или) разрабатывать оригинальные математические модели в соответствии со спецификой поставленной задачи моделирования. ОПК-3.3. Владеет навыками разработки программного обеспечения, а также выполнения математического моделирования от анализа постановки задачи до анализа результатов.		
--	---	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Исчисление высказываний	5	1-8	16	8			24	Рейтинг-контроль 1
2	Исчисление предикатов	5	9-14	12	6			18	Рейтинг-контроль 2
3	Аксиоматические теории и элементы теории алгоритмов	5	15-18	8	4			12	Рейтинг-контроль 3
Всего за 5 семестр:				36	18			54	Зачет
Итого по дисциплине				36	18			54	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Исчисление высказываний

Тема 1. Логические операции.

Содержание темы: Высказывания и простейшие операции над ними.

Тема 2. Формулы и функции.

Содержание темы: Формулы и функции логики высказываний. Закон исключенного третьего и законы де Моргана.

Тема 3. Тавтологически истинные формулы.

Содержание темы: тавтологически истинные формулы; примеры; проблема разрешения в исчислении высказываний; конъюнктивная нормальная форма.

Тема 4. Правила вывода.

Содержание темы: правила вывода.

Тема 5. Теорема дедукции.

Содержание темы: теорема дедукции.

Раздел 2. Исчисление предикатов

Тема 1. Формулы логики предикатов.

Содержание темы: формулы логики предикатов; кванторы.

Тема 2. Общезначимые формулы.

Содержание темы: равносильные формулы в логике предикатов; общезначимые формулы.

Раздел 3. Аксиоматические теории и элементы теории алгоритмов

Тема 1. Аксиомы теории множеств.

Содержание темы: аксиомы и правила вывода в теории множеств.

Тема 2. Теорема Геделя о неполноте. Континуум-гипотеза.

Содержание темы: непротиворечивость арифметики, геометрии, модель Пуанкаре геометрии Лобачевского; теорема Геделя о неполноте; континуум-гипотеза. Теорема Матиясевича.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Исчисление высказываний

Тема 1. Логические операции.

Содержание темы: Высказывания и простейшие операции над ними;

Построение таблиц истинности.

Тема 2. Формулы и функции.

Содержание темы: Формулы и функции логики высказываний. Закон исключенного третьего и законы де Моргана; конъюнктивная нормальная форма.

Тема 3. Тавтологически истинные формулы.

Содержание темы: тавтологически истинные формулы; примеры; проблема разрешения в исчислении высказываний.

Тема 4. Правила вывода.

Содержание темы: правила вывода.

Тема 5. Теорема дедукции.

Содержание темы: теорема дедукции.

Раздел 2. Исчисление предикатов

Тема 1. Формулы логики предикатов.

Содержание темы: формулы логики предикатов; кванторы.

Тема 2. Общезначимые формулы.

Содержание темы: равносильные формулы в логике предикатов; общезначимые формулы.

Раздел 3. Аксиоматические теории и элементы теории алгоритмов

Тема 1. Аксиомы теории множеств.

Содержание темы: аксиомы и правила вывода в теории множеств.

Тема 2. Теорема Геделя о неполноте. Континуум-гипотеза.

Содержание темы: непротиворечивость арифметики, геометрии, модель Пуанкаре геометрии Лобачевского; теорема Геделя о неполноте; континуум-гипотеза. Теорема Матиясевича.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль № 1

Какие из следующих формул являются тождественно истинными:

- 1) $((p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow (q \vee r))$;
- 2) $p \wedge \bar{q} \Rightarrow p$;
- 3) $p \wedge q \Rightarrow r \Leftrightarrow p \wedge \bar{r} \Rightarrow \bar{q}$;
- 4) $(p \Rightarrow q) \Rightarrow ((r \Rightarrow q) \Rightarrow (p \wedge r \Rightarrow q))$;
- 5) $(p \Rightarrow q) \wedge q \Rightarrow p$.

Рейтинг-контроль № 2

Привести следующие формулы к конъюнктивной нормальной форме:

- 1) $(p \Rightarrow q) \Rightarrow ((r \Rightarrow q) \Rightarrow (p \wedge r \Rightarrow q))$;
- 2) $(p \Rightarrow \bar{q}) \wedge (p \Rightarrow r) \Leftrightarrow (p \Rightarrow q \wedge r)$;
- 3) $p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \Leftrightarrow p \wedge q \Rightarrow r$;
- 4) $((p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow (q \vee r))$;
- 5) $(p \Rightarrow q) \wedge \bar{p} \Rightarrow \bar{q}$.

Рейтинг-контроль № 3

Какие из следующих формул являются общезначимыми:

- 1) $(\exists x)p(x) \vee (\exists x)q(x) \Leftrightarrow (\forall x)p(x) \vee q(x)$;
- 2) $(\forall x)p(x) \vee (\forall x)q(x) \Leftrightarrow (\forall x)[p(x) \vee q(x)]$.
- 3) $\overline{(\forall x)p(x)} \Leftrightarrow (\exists x)p(x)$;
- 4) $(\forall x)p(x) \wedge (\forall x)q(x) \Leftrightarrow (\forall x)p(x) \wedge q(x)$.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)

Вопросы к зачету

1. Логические операции. Таблицы истинности.
2. Формулы и функции логики высказываний.
3. Тавтологически истинные формулы.
4. Правила вывода в логике высказываний..
5. Теорема дедукции.
6. Формулы логики предикатов.
7. Общезначимые формулы логики предикатов.
8. Аксиомы теории множеств.
9. Теорема Геделя о неполноте. Континуум-гипотеза.
10. Теорема Матиясевича.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Задачи для самостоятельной работы

Привести формулы к конъюнктивной нормальной форме:

- 1) $((p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow (q \vee r))$;
- 2) $p \wedge \bar{q} \Rightarrow p$;
- 3) $p \wedge q \Rightarrow r \Leftrightarrow p \wedge \bar{r} \Rightarrow \bar{q}$;
- 4) $(p \Rightarrow q) \Rightarrow ((r \Rightarrow q) \Rightarrow (p \wedge r \Rightarrow q))$;
- 5) $(p \Rightarrow q) \wedge q \Rightarrow p$
- 6) $(p \Rightarrow q) \Rightarrow ((r \Rightarrow q) \Rightarrow (p \wedge r \Rightarrow q))$;
- 7) $(p \Rightarrow \bar{q}) \wedge (p \Rightarrow r) \Leftrightarrow (p \Rightarrow q \wedge r)$;
- 8) $p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \Leftrightarrow p \wedge q \Rightarrow r$;
- 9) $((p \Rightarrow q) \vee (p \Rightarrow r)) \Rightarrow (p \Rightarrow (q \vee r))$;
- 10) $(p \Rightarrow q) \wedge \bar{p} \Rightarrow \bar{q}$.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев, Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - М. : Финансы и статистика, 2012. - 384 с.: ил. - ISBN 978-5-279-03463-5.	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034635.html
2. Демидов, И. В. Логика: Учебник / Демидов И.В.; Под ред. Каверин Б.И., - 7-е изд. - Москва :Дашков и К, 2018. - 348 с.: ISBN 978-5-394-02125-1.	2018	https://znanium.com/catalog/document?id=100542
3. Абачиев, С. К. Формальная логика с элементами теории познания: Учебник / Абачиев С.К. - Ростов-на-Дону :Феникс, 2012. - 635 с.ISBN 978-5-222-18656-5.	2012	https://znanium.com/catalog/document?id=284519
Дополнительная литература		
1. Ивлев, Ю. В. Логика : учебник / Ю. В. Ивлев. - 4-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2015. - 304 с. - ISBN 978-5-392-16776-0.	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392167760.html

2. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарти. — 2-е изд., испр. — Москва : Техносфера, 2012. — 40 с. — ISBN 978-5-94836-303-5.	2012	https://e.lanbook.com/book/73011
3. Гладков, Л. А. Дискретная математика : учебник / Под ред. В. М. Курейчика. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-1575-9.	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115759.html

6.2. Периодические издания

Общероссийский математический портал (Math-Net.Ru) – <http://www.mathnet.ru/>

6.3. Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>
2. Математическая энциклопедия <http://www.allmath.com/>
3. Образовательные ресурсы <http://window.edu.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальной самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в аудитории 230-3.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office.

Рабочую программу составил:

д.ф.-м.н., профессор кафедры ФАиП Танкеев С.Г.



Рецензент (представитель работодателя):

заместитель директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А.В.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

Протокол № 1а от 29.08.2022 года

Заведующий кафедрой ФАиП к.ф.-м.н., доцент Бурков В.Д.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Протокол № 1 от 30.08.2022 года

Председатель комиссии Абрахин С.И.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____