

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-01.03.02.52_2020_115178
Актуализировано: 23.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Математическая логика и теория алгоритмов

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	01.03.02 шифр
	Прикладная математика и информатика наименование
Направленность (профиль)	3-01.03.02.52 шифр
	Математическое и программное обеспечение информационных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Пушкарев Игорь Александрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучить основные понятия и методы математической логики (в обеих ипостасях) и теории алгоритмов.
Задачи дисциплины	Освоить логический и теоретико-алгоритмический подходы к философскому восприятию предметной области. Научиться применять методы математической логики и теории алгоритмов к анализу профессионально значимых проблем

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

Компетенция ОПК-1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия, факты, концепции, принципы математической логики и теории алгоритмов	выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках математической логики и теории алгоритмов	базовыми знаниями математической логики и теории алгоритмов; навыками решения практических задач

Компетенция ОПК-2

Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач		
Знает	Умеет	Владеет
язык и семантику пропозициональной логики, язык исчисления предикатов, модели и интерпретации, понятия разрешимости, перечислимости, универсальной функции	выполнять проверку истинности высказываний, определять область действий кванторов, доказывать вычислимость с помощью универсальной алгоритмической модели	навыками построения машин Тьюринга, построения доказательств в исчислении высказываний, построения доказательств в исчислении предикатов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение в теорию алгоритмов	ОПК-1, ОПК-2
2	Основы математической логики	ОПК-1, ОПК-2
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	180	5	108.5	72	36	0	36	71.5			5

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение в теорию алгоритмов»		69.00
Лекции		
Л1.1	Машина Тьюринга как определение алгоритма	2.00
Л1.2	Построение машин Тьюринга	2.00
Л1.3	Универсальная машина Тьюринга и неразрешимость проблемы сильной самоприменимости	1.00
Л1.4	Безмашинное определение алгоритма	1.00
Л1.5	Перечислимые и разрешимые множества и их свойства	1.00
Л1.6	Вычислимые функции и их свойства	2.00
Л1.7	Теорема Успенского-Райса	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Построение машин Тьюринга	12.00
Р1.2	Перечислимые и разрешимые множества	6.00
Р1.3	Вычислимые функции	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	11.00
С1.2	Подготовка к лабораторным занятиям	11.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 2 «Основы математической логики»		84.00
Лекции		
Л2.1	Основные понятия математической логики	2.00
Л2.2	Пропозициональная теория	2.00
Л2.3	Исчисление высказываний	1.00
Л2.4	Теорема о полноте исчисления высказываний	2.00
Л2.5	Исчисление секвенций	2.00
Л2.6	Интуиционистское исчисление высказываний	2.00
Л2.7	Логика предикатов.	1.00
Л2.8	Модели и интерпретации	1.00
Л2.9	Элиминация кванторов	2.00
Л2.10	Элементарная эквивалентность моделей	1.00
Л2.11	Исчисление предикатов	1.00
Л2.12	Теорема о полноте исчисления предикатов	2.00
Л2.13	Арифметичность графика вычислимой функции	2.00
Л2.14	Арифметическая иерархия	2.00
Л2.15	Теоремы Тарского и Гёделя о неполноте (первая)	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Пропозициональная теория	2.00
Р2.2	Исчисление высказываний	2.00
Р2.3	Исчисление секвенций	2.00
Р2.4	Формулы логики предикатов	2.00

P2.5	Элиминация кванторов	2.00
P2.6	Китайская теорема об остатках и бета-функция Гёделя	2.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка к лекциям	11.00
C2.2	Подготовка к лабораторным занятиям	14.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	22.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР3.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Лавров, Игорь Андреевич. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. - 5-е изд. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 256 с. - ISBN 5-9221-0026-2 : 149.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Вайнштейн, Ю. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Ю. В. Вайнштейн, Т. Г. Пенькова, В. И. Вайнштейн. - Красноярск : СФУ, 2019. - 110 с. - ISBN 978-5-7638-4076-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157585> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 3) Математическая логика в программировании : Сб. ст. / пер. с англ., под ред. М. В. Захарьяцева, Ю. И. Янова. - М. : Мир, 1991. - 408 с. : ил. - ISBN 5-03-001635-X : 7.68 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Пушкарев, Игорь Александрович. Введение в математическую логику : учеб. пособие / И. А. Пушкарев ; ВятГУ, ФПМТ, каф. ПМИИ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Мендельсон, Э. Введение в математическую логику / Э. Мендельсон. - Москва : Наука, 1984. - 320 с. - 1.80 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Ершов, Ю. Л. Проблемы разрешимости и конструктивные модели / Ю.Л. Ершов. - Москва : Наука, 1980. - 415 с. - (Математическая логика и основания математики). - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450459/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Мендельсон, Э. Введение в математическую логику / Э. Мендельсон. - Москва : Наука, 1971. - 320 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458257/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Пушкарев, И. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по теории алгоритмов : Специальность ПМИИ / И. А. Пушкарев ; ВятГУ, ФПМТ, каф. ПМИИ. - Киров : ВятГУ, 2005. - Б. ц. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-01.03.02.52
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Ноутбук Acer V3-771G-5321
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
ЭКРАН ПРОЕКЦИОННЫЙ DIGIS DSOB-1106

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL RAY S253.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Visual Studio Community	Интегрированная среда разработки ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115178