

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШИТР

Д.М. Сонькин

« 01 » сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория алгоритмов			
Направление подготовки/специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч			136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			Курсовая работа
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экз Диф. Зачет (КП)	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Шерстнев В.С.
			Шевелев Г.Е.
			Титаренко Е.Ю.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р3	УК(У)-1 В1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи
			УК(У)-1 У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи
			УК(У)-1 З1	Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи
ОПК(У)-1	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию образовательного контента, прикладных баз данных	Р6	ОПК(У)-1 В1	Владеет навыками решения типовых задач алгоритмов
			ОПК(У)-1 В2	Владеет навыками формального описания алгоритмов
			ОПК(У)-1 У1	Умеет строить программы машины Тьюринга, алгоритмы Маркова, доказывать рекурсивность числовых функций
			ОПК(У)-1 У2	Умеет решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычислимых функций
			ОПК(У)-1 У3	Умеет оценивать и вычислять полноту и сложность алгоритма
			ОПК(У)-1 З1	Знает теорию формального описания алгоритмов с помощью машины Тьюринга, нормальных алгоритмов Маркова, вычисляемых и рекурсивных функций
			ОПК(У)-1 З2	Знает методы разработки сложных алгоритмов и программ, методологию построения формальных алгоритмических языков

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплин		Компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Уметь строить программы машины Тьюринга, алгоритмы Маркова, решать задачи построения, вычисления, преобразования, доказательства вычисляемых функций	УК(У)-1 В1 ОПК(У)-1 У1 ОПК(У)-1 З1
РД 2	Уметь оценивать и вычислять полноту и сложность алгоритмов	УК(У)-1 В2 ОПК(У)-1 У3 ОПК(У)-1 З2 ОПК(У)-1 В2
РД3	Овладеть навыками решения типовых задач теории алгоритмов	УК(У)-1 В2 ОПК(У)-1 У2 ОПК(У)-1 З2 ОПК(У)-1 В1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплин.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Начальные понятия теории алгоритмов	РД1	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 2. Алгоритмическая теория множеств	РД2	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 3. Машины Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга	РД3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 4. Тьюрингов подход к понятию «алгоритм». Алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы	РД4	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 5. Ассоциативные исчисления. Нормальные алгоритмы Маркова.	РД5	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 6. Эквивалентность различных теорий алгоритмов	РД5	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 7. Эффективные операции над вычислимыми функциями		Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17
Раздел 8. Неразрешимые алгоритмические проблемы		Лекции	4
		Лабораторные занятия	2

		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	17

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Начальные понятия теории алгоритмов

Интуитивное представление об алгоритмах. Понятие алгоритма и его характерные черты. Уточнение понятия алгоритма. Алгоритм как формальная математическая система.

Свойства алгоритма и его характерные черты. Формы представления алгоритмов.

Темы лекций:

1. Понятие алгоритма и его характерные черты. Уточнение понятия алгоритма.
2. Свойства алгоритма и его характерные черты. Формы представления алгоритмов.

Названия практических работ:

Поиск и сортировка данных.

Раздел 2. Алгоритмическая теория множеств

Разрешимые множества. Полуразрешимые множества. Перечисляемые множеств. Диагональный метод. Вычислимые функции. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча.

Темы лекций:

1. Разрешимые множества. Полуразрешимые множества. Перечисляемые множеств. Диагональный метод.
2. Вычислимые функции. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча.

Названия лабораторных работ:

Моделирование стека.

Раздел 3. Машины Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга.

Абстрактные машины. Система команд. Примеры схем машины Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Основная гипотеза теории алгоритмов. Машины Тьюринга и современные ЭВМ.

Темы лекций:

Абстрактные машины. Система команд. Примеры схем машины Тьюринга.

1. Вычислимые по Тьюрингу функции
2. Основная гипотеза теории алгоритмов. Машины Тьюринга и современные ЭВМ.

Названия практических работ:

Рекурсии.

Раздел 4. Тьюрингов подход к понятию «алгоритм». Алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы.

Тьюрингов подход к понятию «алгоритм». Алгоритмически разрешимые проблемы. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Примеры невычислимых функций. Проблема остановки. Теорема Райса.

Темы лекций:

1. Тьюрингов подход к понятию «алгоритм». Алгоритмически разрешимые проблемы. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
2. Примеры невычислимых функций. Проблема остановки. Теорема Райса.

Названия лабораторных работ:

Моделирование очереди.

Раздел 5. Ассоциативные исчисления. Нормальные алгоритмы Маркова.
--

Основные понятия ассоциативного исчисления. Способы композиции нормальных алгоритмов.

Темы лекций:

1. Основные понятия ассоциативного исчисления.
2. Способы композиции нормальных алгоритмов.

Названия практических работ:

Частично рекурсивные и общерекурсивные функции.

Раздел 6. Эквивалентность различных теорий алгоритмов
--

Основные понятия ассоциативного исчисления. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.

Темы лекций:

1. Основные понятия ассоциативного исчисления
2. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.

Названия практических работ:

Машины Тьюринга

Раздел 7. Эффективные операции над вычислимыми функциями

Эффективные операции над вычислимыми функциями. Абстрактные формальные системы.

Темы лекций:

1. Эффективные операции над вычислимыми функциями
2. Абстрактные формальные системы.

Названия лабораторных работ:

Алгоритмы символьных преобразований.

Раздел 8. Неразрешимые алгоритмические проблемы
--

Неразрешимые алгоритмические проблемы (обзор). Понятие о сложности решения задач. Приложения теории алгоритмов в информатике

Темы лекций:

1. Неразрешимые алгоритмические проблемы (обзор). Понятие о сложности решения задач.
2. Приложения теории алгоритмов в информатике

Названия практических работ:

Нормальные алгоритмы Маркова.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов: учебное пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1344-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4041> (дата обращения: 04.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: учебное пособие / М. М. Глухов, О. А. Козлитин, В. А. Шапошников, А. Б. Шишков. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-0853-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112> (дата обращения: 04.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Игошин Владимир Иванович. Теория алгоритмов: учебное пособие для вузов / В. И. Игошин. — Москва: Инфра-М, 2015. — 318 с.:

Дополнительная литература:

1. Гринченков, Дмитрий Валерьевич. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов: учебное пособие / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. — Москва: КноРус, 2013. — 206 с.

2. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: учебное пособие / М. М. Глухов, О. А. Козлитин, В. А. Шапошников, А. Б. Шишков. — Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-0853-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

4.2 Информационное и программное обеспечение

1. <http://th-algoritmov.narod.ru/base.htm> Сайт «Теория алгоритмов»
2. <http://www.intuit.ru/department/algorithms/mathformlang/> Сайт Интернет университета информационных технологий. Курс «Математическая теория формальных языков»
3. <http://www.intuit.ru/department/calculate/basecalfun/> Сайт Интернет университета информационных технологий. Курс «Основы теории вычислимых функций»
4. <http://www.intuit.ru/department/se/prmalgs/> Сайт Интернет университета информационных технологий. Курс «Практикум по методам построения алгоритмов»

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. PTC Mathcad 15 Academic Floating

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 34034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 112	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 34034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 102	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 11 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математики и информатика», специализация «Компьютерное моделирование» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Ст. преподаватель ОИТ ИШИТР		Титаренко Е.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры Программной инженерии (протокол № 49 от «26» мая 2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ

на правах кафедры, к.т.н., доцент



/Шерстнев В.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения информационных технологий (протокол)