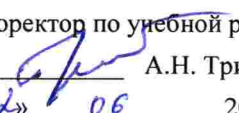


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко
«02» 06 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория алгоритмов

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профили): Математическое образование и информатика

Математическое и физическое образование

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет: прикладной математики, компьютерных технологий и физики

Кафедра: математики и методики преподавания математики

Вологда
2016г.

Составители рабочей программы

Доцент, к. ф.-м. н.



/А.В. Коротышева/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и МПМ

Протокол заседания № 7 от « 26 » 05 2016г.

Заведующий кафедрой

« 26 » 05 2016г.



/Г.Н. Шилова/

Рабочая программа одобрена методическим советом

Факультета прикладной математики, компьютерных технологий и физики.

Протокол заседания № 10 от « 02 » 06 2016г.

Председатель методического совета

« 02 » 06 2016г.



/Е.М. Ганичева/

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой информационных технологий и МПИ

« 26 » 05 2016г.



/О.Б. Голубев/

Заведующий кафедрой физики и МПФ

« 26 » 05 2016г.



/С.Э. Погожев/

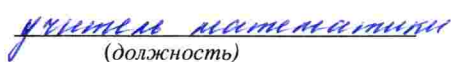
Председатель студенческого комитета

по содействию повышения качества
образования ВоГУ


(подпись)

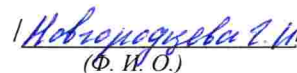

(Ф. И. О.)

Представители работодателей и их
объединений (в т.ч. выпускники)


(должность)

МБОУ «СОШ с углуб. изуч.
отд. предметов №8»


(подпись)


(Ф. И. О.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Теория алгоритмов» являются:

- развитие навыков логического мышления,
- знакомство с рядом результатов этой науки, полученных в XX веке,
- раскрытие смысла и значения задач логической и алгоритмической природы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к Блоку Б1 дисциплин по выбору.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение основных математических дисциплин, входящих в Блок Б1: «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Геометрия», «Математическая логика». В ходе изучения дисциплины происходит систематизация и обобщение знаний, полученных при освоении указанных математических курсов, реализуется профессиональная направленность образовательного процесса.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- Понятие массовая проблема, алгоритм. Выделять основные свойства алгоритма.
- Понятие вычислимой функции. (ОК-3,4)
- Понятие машины Тьюринга. (ОК-3,4)
- Понятие рекурсивной функции. (ОК-3,4)
- Понятия перечислимого и рекурсивного множества. (ОК-3,4)
- Понятие универсальной машины Тьюринга. (ОК-3,4)
- Примеры алгоритмически разрешимых и неразрешимых проблем. (ОК-3,4)

уметь:

- Правильно формулировать алгоритмические проблемы. (ОК-3,4)
- Строить машины Тьюринга для простейших функций. (ОК-3,4)
- Строить схему рекурсии для простейших функций. (ОК-3,4)
- Приводить примеры перечислимых и разрешимых множеств. (ОК-3,4)
- Доказывать основные теоремы курса. (ОК-3,4)

владеть/быть в состоянии продемонстрировать:

- Способность формулировать массовые задачи. (ОК-3,4)
- Способность разрешать массовых проблемы или доказывать их алгоритмическую неразрешимость. (ОК-3,4)

ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-4	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость						РГР, курсовая работа, курсовой проект (указывается вид работы)	Форма промежуточной аттестации	
	Всего		Контактная работа			СРС			Экз.
	ЗЕТ	час.	час.			час.			час.
			Лк.	Пр.	Лаб.				
8	2	72	30			42		зачет	

№ п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Всего часов	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
8 семестр (порядковый номер)						
1	Раздел / тема: Основы теории алгоритмов					
	Знать понятие и свойства алгоритма. Понимать необходимость уточнения понятия алгоритма. (ОК-3,4)	Лекция 1: Введение. Алгоритмы в математике. Основные черты алгоритмов. Необходимость уточнения понятия алгоритма.	Технология дифференцированного обучения	1	2	
		СРС: Изучение материала лекции 1.		1	2	
		Лекция 2: Массовые проблемы и алгоритмы. Разрешимые и эффективно перечислимые множества. Теорема Поста. Редукция к натуральному ряду. Эффективно вычислимые функции.	Технология дифференцированного обучения	2	2	Устный опрос
		СРС: Изучение материала лекции 2.		2	4	
	Строить машины Тьюринга и алгоритмы Маркова. (ОК-3,4)	Лекция 3-6: Уточнение понятия эффективной вычислимости. Машины Тьюринга. Алгоритмы Маркова.	Технология дифференцированного обучения	3-6	8	Устный опрос
		СРС: Изучение материала лекции 3-6. Самостоятельное построение машин Тьюринга и алгоритмов Маркова.		3-6	12	
		Лекция 7, 8: Рекурсивные функции. Тезисы Черча и Клини.	Технология дифференцированного обучения	7, 8	4	Контрольная работа
	Уметь доказывать, что функция является примитивно рекурсивной. (ОК-3,4)	СРС: Изучение материала лекции 7, 8. Самостоятельное доказательство примитивной рекурсивности функций.		7, 8	10	

Знать понятие рекурсивного и рекурсивно перечислимого множества, уточнённую формулировку теоремы Поста. (ОК-3,4)	Лекция 9: Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества. Уточнение формулировки теоремы Поста.	Технология дифференцированного обучения	9	2	Устный опрос
	СРС: Изучение материала лекции 9.		9	2	
Уметь доказывать, что множество всех машин Тьюринга и множество всех пар натуральных чисел рекурсивно перечислимо и не рекурсивного множества. СРС: Изучение материала лекции 10, 11.	Лекция 10, 11: Рекурсивная перечислимость множества всех машин Тьюринга и множества всех пар натуральных чисел. Существование рекурсивно перечислимого и не рекурсивного множества.	Технология дифференцированного обучения	10, 11	4	Устный опрос
	СРС: Изучение материала лекции 10, 11.		10, 11	4	
Знание формулировки проблемы эквивалентности слов. (ОК-3,4)	Лекция 12, 13: Алгоритмически неразрешимые проблемы. Конечно определяемые подгруппы. Проблема равенства слов. Теорема Поста – Маркова.	Технология дифференцированного обучения	12, 13	4	Устный опрос
	СРС: Изучение материала лекции 12, 13.		12, 13	4	
Знание формулировки теоремы Чёрча. (ОК-3,4)	Лекция 14: Алгоритмическая неразрешимость проблемы разрешения в алгебре предикатов (теорема Черча).	Проблемно-поисковые технологии	14	2	Устный опрос
	СРС: Изучение материала лекции 14.		14	2	
Знание формулировки 10-й проблемы Гильберта. Умение доказывать алгоритмическую неразрешимость самоприменимости Машины Тьюринга. (ОК-3,4)	Лекция 15: Диофантовы множества. Теорема Матиясевича (формулировка). 10-я проблема Гильберта. Алгоритмическая неразрешимость проблемы самоприменимости машины Тьюринга.	Технология дифференцированного обучения	15	2	Устный опрос
	СРС: Изучение материала лекции 15.		15	2	
ИТОГО				72	
в том числе:				30	

	СРС		42	
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Место дисциплины в структуре ОПОП, этапы формирования компетенций в процессе освоения обучающимися ОПОП отражены в матрице междисциплинарных связей (п.4.2 ОПОП), в матрице компетентностно-дисциплинарных связей (п.4.3 ОПОП) и в п.2 настоящей рабочей программы дисциплины.

Перечень развиваемых в дисциплине компетенций ОК-3, ОК-4, описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины представлены в предшествующих п.п. 3 и 4.

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

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК-3, ОК-4 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по направлению подготовки / специальности и направленности (профилю / специализации) согласно сквозной программе соотнесения результатов промежуточных аттестаций обучающихся в дисциплинарном и компетентностном форматах (раздел 4.9. ОПОП).

Для процесса изучения дисциплины и проведения промежуточной аттестации описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций представлено в п.7.4 ОПОП.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета соответствие оценок и требований к результатам аттестации представляется следующим образом

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

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 деятельности

5.3.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и/или промежуточной аттестации

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
8 семестр	
1.	Тема: <i>Основы теории алгоритмов</i>
1.	Массовые проблемы. Интуитивное понятие алгоритма. Основные черты алгоритмов.
2.	Разрешимые и эффективно перечислимые множества.
3.	Теорема Поста
4.	Интуитивное понятие вычислимой функции. Эффективно вычислимые функции. Уточнение понятия эффективной вычислимости.
5.	Оператор подстановки.
6.	Оператор примитивной рекурсии.
7.	Оператор минимизации.
8.	Вычислимость частично рекурсивных функций.
9.	Машины Тьюринга.
10.	Вычислимые по Тьюрингу функции. Тезис Тьюринга.
11.	Рекурсивные функции. Тезисы Черча и Клини. Совпадение классов частично рекурсивных и вычислимых по Тьюрингу функций.
12.	Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества.
13.	Уточнение формулировки теоремы Поста.
14.	Рекурсивная перечислимость множества всех машин Тьюринга и множества всех пар натуральных чисел.
15.	Существование рекурсивно перечислимого и не рекурсивного множества.
16.	Алгоритмически неразрешимые проблемы.
17.	Конечно определяемые полугруппы.
18.	Проблема равенства слов.
19.	Теорема Поста – Маркова (формулировка).
20.	Алгоритмическая неразрешимость проблемы разрешения в алгебре предикатов (теорема Черча).
21.	Диофантовы множества. Теорема Матиясевича (формулировка). 10-я проблема Гильберта.

5.3.2. Контрольные типовые задания для проведения промежуточной аттестации

№ п/п	Задание
1	2
1.	Формируемые компетенции: ОК-3, ОК-4

	1. Построить (относительное) примитивно рекурсивное описание для данной функции. 2. Описать функцию, полученную с помощью оператора минимизации из заданной функции. 3. Написать программу машины Тьюринга с алфавитом $\{0,1\}$, вычисляющую заданную функцию.
--	--

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

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
Обязательная литература	
1. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для вузов по специальности 050201 «Математика»/ В. И. Игошин. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 448 с.	20
2. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 3-е изд. – Новосибирск : НГТУ, 2012. - 254 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676	ЭБС «Университетская библиотека online»
3. Тимофеева, И. Л. Математическая логика: курс лекций: учебное пособие для вузов по специальности 032100 «Математика» / И. Л. Тимофеева. - 2-е изд., перераб. - Москва : Книжный дом "Университет", 2007. - 304 с.	30
Дополнительная литература	
1. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие/ В. И. Игошин. – Москва: Академия, 2004. - 448 с.	25
2. Игошин, В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие для вузов. –	25

Москва: Академия, 2005. - 304 с.	
3. Колмогоров, А. Н. Математическая логика: учебное пособие для математических специальностей вузов / А. Н. Колмогоров, А. Г. Драгалин. - 3-е изд., стер. - Москва: КомКнига, 2006. - 240 с.	7
4. Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов/ И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. - Москва : Наука, 1975. - 240 с.	8
Учебно-методическая литература 1. Бояринцева, Т. Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению типового расчета / Т. Е. Бояринцева, Н. В. Золотова, И. Р. Исмагилов. - Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 48 с.- Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257607	ЭБС «Университетская библиотека online»

Ответственный за библиографию Шарандова С.Е.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

Материально-техническое обеспечение не предусмотрено.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование и направленностям (профилям): Математическое образование и информатика и Математическое и физическое образование и согласно рабочему учебному плану указанных направления подготовки и направленности (профиля).