

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Фёдорова

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Формальные алгоритмические системы

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) Информатика

Форма обучения заочная

Сроки освоения ОПОП нормативный (4,5 лет)

Факультет (институт) физико-математический

Кафедра информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики

Рязань, 2019

Вводная часть

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Формальные алгоритмические системы» является формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций в процессе изучения вычислительной математики для последующего применения в учебной и практической деятельности и соответствуют общим целям ОПОП.

Задачи дисциплины:

- систематизация, формализация и расширение знаний по основам прикладной математики, приобретенных в школе;
- углубление навыков работы с математическими пакетами для прикладных вычислений, развитие информационной культуры;
- формирование теоретической базы и практических умений и навыков для решения задач теории алгоритмов;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.09.02 «Формальные алгоритмические системы» относится к дисциплинам по выбору части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения дисциплины «Формальные алгоритмические системы» необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Основы математической обработки информации» Блока 1 базовой части настоящей ОПОП;
- «Математический анализ и дифференциальные уравнения»;
- «Алгебра и теория чисел» как обязательные дисциплины вариативной части Блока 1.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- государственная итоговая аттестация

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Формальные алгоритмические системы», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПКВ) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине		
			В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ПКВ-1. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса и решения исследовательских задач в	ПКВ-1.1. Применяет теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области	<ul style="list-style-type: none">• Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования;• знать основные методы оптимизационного моделирования, основную	<ul style="list-style-type: none">• Работать с прикладными программами математической обработки информации,• Применять знания о формальных алгоритмических системах в образовательной	<ul style="list-style-type: none">• Практически приемами работы с математическим и пакетами; понятийным аппаратом и методами проектирования машин прямого и последовательно

предметной области и области образования	образования	терминологию и методологию математического анализа. • средства представления алгоритмов; • основную терминологию теории вычислительной сложности.	и профессиональной деятельности	го доступа • Владеть Понятийным аппаратом и закономерностями, для разработки задач по основной тематике дисциплины • Владеть технологией разработки алгоритмов программ, реализующих основные задачи прикладной теории алгоритмов; уметь решать задачи моделирования формальных алгоритмических систем.
--	-------------	---	---------------------------------	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий (всего))	16	16
В том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студента (всего)	52	52
В том числе		
<i>Во время сессии</i>		
Работа с литературой	13	13
Подготовка к лабораторным работам	13	13
Подготовка к защите лабораторных работ	13	13
Подготовка к сдаче зачета	13	13
Вид промежуточной аттестации – зачет (контроль)	4	4
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72
	зач.ед.	2

Л – лекции, ЛР – лабораторные работы; СРС – самостоятельная работа студента.

2. Содержание учебной дисциплины

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
9	1	Алгоритмические системы. Машина Тьюринга	Понятие алгоритма, основные понятия теории. Основные требования к алгоритмам. Формы представления данных. Графическое представление алгоритма. Виды алгоритмов. Алгоритмические системы. Понятие вычислимой функции. Разрешимые и перечислимые множества. График вычислимой функции. <u>Машина Тьюринга (МТ)</u> . Основные элементы. Алгоритм действия. Теорема Тьюринга – Поста. Построение машин Тьюринга. Кодировка натуральных чисел в МТ. Вычисление функций на машине Тьюринга. Композиции МТ. Суперпозиция МТ. Соединение МТ. Алгоритм ветвления на МТ. Реализация цикла на МТ. Модификации машин Тьюринга. МТ с двумя выходами. Многоленточная МТ. Универсальная машина Тьюринга.
	2	Рекурсивные функции	Понятие вычислимой функции. Примитивно-рекурсивные функции. Элементарный базис и простейшие операторы. Примеры примитивно-рекурсивных функций. Примитивно-рекурсивный оператор. Общерекурсивные функции. Функция Аккермана. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча. Вычислимость и разрешимость. Нумерация алгоритма. Проблема останова.
	3	Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ)	Основные определения. Способы задания. Вычисление словарных функций с помощью НАМов. Теорема Детловса. Конечные и бесконечные машины. Понятие программы. Эффективная нумерация программ. Теорема о параметризации. Существование универсальной программы. Компьютер фон Неймана.
	4	Элементы теории сложности вычислительных процессов	Мера сложности. Критерии сложности вычислений. Логарифмическая и полиномиальная сложность. Основные меры сложности вычисления. Основы теории NP-полноты. Применение теории NP-полноты для анализа сложности проблем. Приложения теории алгоритмов в информатике.

2.2. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Всего часов
9	1	Алгоритмические системы. Машина Тьюринга	Лабораторная работа №1. Моделирование работы машины Тьюринга	2
9	2	Рекурсивные функции	Лабораторная работа №2. Моделирование рекурсивных алгоритмов.	2
9	3	Нормальные алгоритмы Маркова	Лабораторная работа №3. Моделирование НАМов	2
9	4	Элементы теории сложности вычислительных процессов	Лабораторная работа №4. Вычисление асимптотической оценки сложности алгоритма	2
		ИТОГО в семестре		8

Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены по учебному плану

3. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 52 часа.

Видами СРС являются:

- Изучение литературы и других источников
- Подготовка к выполнению лабораторной работы
- Подготовка к защите лабораторной работы
- Подготовка к зачету

Формами текущего контроля успеваемости являются:

- опрос обучающихся на лабораторных работах;
- защита лабораторных работ;

4. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации (см. фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю)

Рейтинговая система не используется.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование Автор (ы) Год и место издания
1	2
1	Ахо, Альфред В. Структуры данных и алгоритмы [Текст] / Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман; [пер. с англ. и ред. А.А. Минько]. - М.; СПб.; Киев : Вильямс, 2010. - 400 с.
2	Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 255 с. – режим доступа : https://www.biblio-online.ru/book/71FA118B-CFD5-48BD-BC6F-073BDCA2806F (дата обращения 12.05.2020)

5.2. Дополнительная литература

№	Наименование Авторы Год, место издания
1	2
1	Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 314 с. — Режим доступа : https://www.biblio-online.ru/book/4FAEB69F-981D-498D-9B1F-CB6FD32410AD (дата обращения 12.05.2020)
2	Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 357 с. — Режим доступа : https://www.biblio-online.ru/book/C7F691C8-DD20-4A49-954A-D8D171EEF4D2 (дата обращения 20.05.2020)

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. VOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2020).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 15.04.2020).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 15.04.2020).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2020).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2020).

6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2020).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2020).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 15.04.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
5. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
8. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения 10.09.2020).
9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).
12. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2020).

5.5. Периодические издания - нет

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций:
 видеопроектор, экран настенный
 Видеопроектор, ноутбук, интерактивная доска, переносной экран.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: алгоритм, вычислимая функция, примитивно-рекурсивные функции, элементарный базис и простейшие операторы, оператор суперпозиции, функция тождества, оператор подстановки, машина Тьюринга, алфавит, лента Тьюринга, операторные алгоритмические системы, сложность алгоритма, класс сложности, NP- полнота.
Практикум/лабораторная работа	Методические указания по выполнению практических занятий: Внимательно читать задание, обращаться за разъяснением к преподавателю, стараться выполнять задания поэтапно.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и рекомендуемые интернет-источники, быть готовыми к дополнительным вопросам и уметь решать задачи по пройденным темам

8. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Tr000043844 от 22.09.15г
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №02-ЗК-2019 от 15.04.2019г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
PDF принтер doPdf	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО