

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. Федорова

«31» августа 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
**бакалавриат**

Направление подготовки 01.03.01 Математика

Направленность (профиль): Математическое моделирование в цифровой экономике

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП 4 года

Физико-математический факультет

Кафедра математики и методики преподавания математических дисциплин

Рязань 2020

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целями освоения дисциплины «Теория алгоритмов» являются формирование компетенций как комплексов знаний, умений и владений, в совокупности обеспечивающих успешное саморазвитие профессиональную реализацию выпускника ОПОП бакалавриата, формирование логической и математической культуры студента, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА**

2.1. Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к части, формируемой участниками образовательного процесса Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины

- Теория чисел
- Дискретная математика и математическая логика

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

- Преддипломная практика
- ГИА

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1	<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Умеет анализировать проблемную ситуацию на основе знания системного подхода, его сущности и основных принципов.	Методы критического анализа и оценки современных научных достижений	собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений	Методами анализа проблемной ситуации на основе знания системного подхода
		УК-1.3. Применяет универсальные интеллектуальные операции с целью суммирования и оценки информации (абстрагирование, обобщение, ранжирование и др.).	Основные методы получения и оценки информации	Получать новые знания на основе анализа, синтеза и др. и анализировать их	Навыками получения и оценки информации с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности
2	<b>ПК-2.</b> Способен к анализу и моделированию бизнес-процессов в сфере цифровой экономики	ПК-2.1. Собирает, накапливает и анализирует требуемую информацию с использованием современных методов сбора и обработки информации и аналитических платформ	Современные методы сбора и обработки информации и аналитических платформ	Накапливать и анализировать требуемую информацию с использованием современных методов сбора и обработки информации и аналитических платформ	Навыками анализа информации с использованием современных методов сбора и обработки информации и аналитических платформ
		ПК-2.3. Умеет осваивать аналитические платформы и специализированные пакеты прикладных программ	Возможности аналитических платформ и специализированных пакетов прикладных программ	Осваивать аналитические платформы и специализированные пакеты прикладных программ	Навыками освоения аналитических платформ и специализированных пакетов прикладных программ

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 8 часов
1	2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции (Л)		
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)		
2. Самостоятельная работа студента (всего)	72	72
В том числе	-	
<i>СРС в семестре:</i>	72	72
Курсовая работа	КП	
	КР	
<i>СРС в период сессии</i>		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	(3)
	экзамен (Э)	
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	108
	зач. ед.	3

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (платформы Moodle, Zoom).

### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
8	1	Введение	Неформальное понятие алгоритма. Основные требования к алгоритмам: дискретность, детерминированность, элементарность шагов, результативность, массовость. Подходы к уточнению понятия алгоритма. Понятие вычислимой функции. Числовые функции и алгоритмы
	2	Машины Тьюринга	Определение машины Тьюринга. Понятие конфигурации, машинного слова. Применение машин Тьюринга к словам. Понятие диаграммы переходов машины Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.

3	Рекурсивные функции.	Происхождение рекурсивных функций. Основные понятия теории рекурсивных функций и тезис Чёрча. Прimitивно рекурсивные функции. Оператор минимизации. Оператор суперпозиции. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции. Вычислимость по Тьюрингу примитивно и частично рекурсивных функций.
4	Нормальные алгоритмы.	Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова. Совпадение класса всех нормально вычислимых функций с классом функций, вычислимых по Тьюрингу. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.
5	Разрешимые и перечислимые множества и предикаты	Разрешимые и перечислимые множества и предикаты. Алгоритмическая разрешимость. Алгоритмическая неразрешимость.
6	Алгоритмические проблемы	Алгоритмические проблемы. Разрешимые множества и проблема вхождения. Перечислимые множества и проблема перечислимости. Нумерация чисел и слов. Нумерация алгоритмов. Массовая проблема. Проблема самоприменимости. Проблема останова. Алгоритмически неразрешимые проблемы в логике и математике.

## 2.2. Перечень лабораторных работ, примерная тематика курсовых работ

Лабораторные работы и курсовые работы по дисциплине не предусмотрены. Курсовые работы не предусмотрены.

## 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 24 часов. Видами СРС являются

- изучение лекций и дополнительной литературы
- конспектирование литературы
- самостоятельное решение домашних заданий
- обзор Интернет-источников
- подготовка к коллоквиумам
- подготовка к экзамену

Формами текущего контроля успеваемости являются

- устный опрос на практическом занятии
- индивидуальные практические задания
- письменные самостоятельные и контрольные работы
- коллоквиум

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. Фонд оценочных средств)

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

Рейтинговая система не используется

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Основная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1	Теория алгоритмов : учебное пособие / сост. А.А. Брыкалова ; Министерство образования и науки РФ, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 129 с.– Режим доступа: – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467402">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467402</a> (дата обращения: 29.08.2020)
2.	Теория алгоритмов : лабораторный практикум / сост. А.А. Брыкалова ; Министерство образования и науки РФ, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 134 с. – Режим доступа: URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467401">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467401</a> (дата обращения: 29.08.2020)

### 5.2 Дополнительная литература

№	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00767-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/432018">https://urait.ru/bcode/432018</a> (дата обращения: 29.06.2020).
2.	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. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 317 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04246-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/444120">https://urait.ru/bcode/444120</a> (дата обращения: 29.06.2020).

### 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: 20.08.2020).

2. 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: 20.08.2020).

3. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 20.08.2020).

4. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 20.08.2020).

5. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 20.08.2020).

6. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 30.08.2020).

7. 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: 20.08.2020).

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

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 14.06.2020).
2. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcsme.ru/>, свободный (дата обращения: 14.06.2020).
3. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный (дата обращения: 14.06.2016).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 14.06.2020).
5. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 14.06.2020).
6. Кафедра высшей алгебры Московского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт]. – Режим доступа: <http://mech.math.msu.su/algebra/wiki/doku.php> (дата обращения 14.06.2020)

5.5. Периодические издания:

- 1) Алгебра и логика (ИМ СО РАН), <http://math.nsc.ru/~alglog/> (свободный) (дата обращения 14.06.2020)
- 2) Успехи математических наук (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук). Основан в 1936 г., [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=rm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=rm&option_lang=rus) (свободный) (дата обращения 14.06.2020)
- 3) Математические заметки (РАН, Математический институт имени В.А. Стеклова РАН) <http://www.mathnet.ru/mz> (свободный) (дата обращения 14.06.2020)

- 4) Математический сборник (МИАН) основан в 1866 г.. Выходит 12 раз в год.  
[http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option_lang=rus) (свободный)
- 5) Известия РАН. Серия математическая (Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук)  
[http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=im&option_lang=rus) (свободный)
- 6) Сибирский математический журнал (ИМ СО РАН). Выходит 6 раз в год <http://a-server.math.nsc.ru/publishing/smz/index.php> (свободный)
- 7) Итоги науки и техники. Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры» (ВИНИТИ РАН)  
[http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=into&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=into&option_lang=rus) (свободный)

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным



	источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА (указывается при наличии):

Набор ПО в компьютерных классах

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows Pro	договор №Тг000043844 от 22.09.15г
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО
Набор ПО для кафедральных ноутбуков	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г
Офисное приложение LibreOffice	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемое ПО
Браузер изображений FastStoneImageViewer	свободно распространяемое ПО
PDF ридер FoxitReader	свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемое ПО
Запись дисков ImageBurn	свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);

набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);

система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

## 9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Не предусмотрены

**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. Федорова  
«31» августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**

**«Теория алгоритмов»**

Направление подготовки  
01.03.01 Математика

Направленность (профиль)  
Математическое моделирование в цифровой экономике

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Рязань 2020

### 1. Цель освоения дисциплины:

формирование компетенций как комплексов знаний, умений и владений, в совокупности обеспечивающих успешное саморазвитие профессиональную реализацию выпускника ОПОП бакалавриата, формирование логической и математической культуры студента, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр)

**3. Трудоемкость дисциплины:** 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

### 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения компетенций

Код индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	Знать	Уметь	Владеть (навыками)
УК-1.1.	Методы критического анализа и оценки современных научных достижений	сбирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений	Методами анализа проблемной ситуации на основе знания системного подхода
УК-1.3.	Основные методы получения и оценки информации	Получать новые знания на основе анализа, синтеза и др. и анализировать их	Навыками получения и оценки информации с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности
ПК-2.1.	Современные методы сбора и обработки информации и аналитических платформ	Накапливать и анализировать требуемую информацию с использованием современных методов сбора и обработки информации и аналитических платформ	Навыками анализа информации с использованием современных методов сбора и обработки информации и аналитических платформ
ПК-2.3.	Возможности аналитических платформ и специализированных пакетов прикладных программ	Осваивать аналитические платформы и специализированные пакеты прикладных программ	Навыками освоения аналитических платформ и специализированных пакетов прикладных программ

### 5. Форма промежуточной аттестации и семестр(ы) прохождения

Зачет, 8 семестр.

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.