


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
«_30_» _августа_ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная теория алгоритмов

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, 2018

Вводная часть

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Прикладная теория алгоритмов» 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 «Прикладная теория алгоритмов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1.

2.2. Для изучения дисциплины «Прикладная теория алгоритмов» 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 «Прикладная теория алгоритмов», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных внутривузовских (ПВК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; знать основные методы оптимизационного моделирования, основную терминологию и методологию	Работать с прикладными программами математической обработки информации, Применять знания о формальных алгоритмических системах в образовательной и профессиональн	Практическими приемами работы с математическим пакетом; понятийным аппаратом и методами проектирования машин прямого и последовательного доступа

			<p>математического анализа. средства представления алгоритмов; основную терминологию теории вычислительной сложности.</p>	<p>ой деятельности</p>	
2.	ПВК-1	<p>Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов</p>	<p>Понятийный аппарат и теоретические методы создания машин Тьюринга, нормальных алгоритмов Маркова, рекурсивных функций</p>	<p>Разрабатывать и писать программы, реализующие основные задачи прикладной теории алгоритмов; уметь решать задачи моделирования формальных алгоритмических систем.</p>	<p>Владеть Понятийным аппаратом и закономерностями, для разработки задач по основной тематике дисциплины</p>

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Прикладная теория алгоритмов

Цель дисциплины | Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общекультурные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знать: Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; знать основные методы оптимизационного моделирования, основную терминологию и методологию математического анализа. средства представления алгоритмов;</p> <p>основную терминологию теории вычислительной сложности.</p> <p>Уметь работать с прикладными программами математической обработки информации, Применять знания о формальных алгоритмических системах в образовательной и профессиональной деятельности</p> <p>Владеть практическими приемами работы с математическими пакетами; понятийным аппаратом и методами проектирования машин прямого и последовательного доступа</p>	Путем проведения лекционных, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ	Лабораторная работа зачет	<p>Пороговый Способен решать стандартные задачи численных методов</p> <p>Повышенный Способен решать задачи повышенной сложности, использовать синтез знаний и анализ результатов</p>

ПВК-1	<p>Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов</p>	<p>Знать Понятийный аппарат и теоретические методы создания машин Тьюринга, нормальных алгоритмов Маркова, рекурсивных функций Уметь Разрабатывать и писать программы, реализующие основные задачи прикладной теории алгоритмов; уметь решать задачи моделирования формальных алгоритмических систем. Владеть Понятийным аппаратом и закономерностями, для разработки задач по основной тематике дисциплины</p>	<p>Путем проведения лекционных, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ</p>	<p>Лабораторная работа зачет</p>	<p>Пороговый Способен решать стандартные задачи прикладной математики Повышенный Способен решать задачи повышенной сложности</p>

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))	20	20
В том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа студента (всего)	84	84
В том числе		
<i>Во время сессии</i>	84	84
Работа с литературой	24	24
Подготовка к лабораторным работам	24	24
Подготовка к защите лабораторных работ	12	12
Подготовка к сдаче зачета	24	24
Вид промежуточной аттестации – зачет	4	4
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108
	зач.ед.	3

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. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	СРС	контроль	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
9	1	Алгоритмические системы. Машина Тьюринга	2	2	21		25	Лабораторная работа №1	
	2	Рекурсивные функции	2	4	21		27	Лабораторная работа №2	
	3	Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ)	2	2	21		25	Лабораторная работа №3	
	4	Элементы теории сложности вычислительных процессов	2	4	21		27	Лабораторная работа №4	
	Всего			8	12	84		104	
	1-4	Разделы 1-4					4	4	ПрАт зачет
	ИТОГО 9семестр		8	12	84	4	108		

2.3. 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.	4
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	4
		ИТОГО в семестре		12

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены по учебному плану

3. Самостоятельная работа студента

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Виды СРС	Всего часов
9	1	Алгоритмические системы. Машина Тьюринга	Работа с литературой	6
			Подготовка к Лабораторной работе №1	6
			Защита лабораторной работы №1	3
			Подготовка к зачету	6
	2	Рекурсивные функции	Работа с литературой	6
			Подготовка к Лабораторной работе №2	6
			Защита лабораторной работы №2	3
			Подготовка к зачету	6
	3	Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ)	Работа с литературой	6
			Подготовка к Лабораторной работе №3	6
			Защита лабораторной работы №3	3
			Подготовка к зачету	6
	4	Элементы теории сложности вычислительных процессов	Работа с литературой	6
			Подготовка к Лабораторной работе №4	6
			Защита лабораторной работы №4	3
			Подготовка к зачету	6
ИТОГО в 9 семестре				84

3.2. График работы студента

Для заочной формы обучения не применяется

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Прикладная теория алгоритмов»

Темы и разделы дисциплины	Учебно-методическое обеспечение для соответствующих тем и разделов
<ol style="list-style-type: none"> Алгоритмические системы. Машина Тьюринга Рекурсивные функции Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ) Элементы теории сложности вычислительных процессов 	<p>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 12.12.2016)</p>

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (см. фонд оценочных средств Приложение 1)

4.2. 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	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
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.	1-4	9	10	-
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 12.05.2018)	1-4	9	ЭБС	-

5.2. Дополнительная литература

№	Наименование Авторы Год, место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
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 12.05.2018)	1-4	9	ЭБС-	-
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-	4	9	ЭБС	-

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

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
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: 15.04.2018).
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: 15.04.2018).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2018).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2018).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2018).
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: 15.04.2018).

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: 15.05.2018).
2. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
5. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
8. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения 10.09.2018).
9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).

10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).
12. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2018).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, интерактивная доска, переносной экран.

7. Образовательные технологии

(заполняется только для стандартов ФГОС ВПО)

8. 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; пометить 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

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Таблица 1

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы			Вид лицензии	Год разработки
			Расчетная	Обучающая	Контролирующая		
1	Алгоритмические системы. Машина Тьюринга	Pascal ABC	+			Свободно распространяемое	2008
2	Рекурсивные функции	Pascal ABC	+			Свободно распространяемое	2008
3	Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ)	Pascal ABC	+			Свободно распространяемое	2008
4	Элементы теории сложности вычислительных процессов	Pascal ABC	+			Свободно распространяемое	2008

Таблица 2

№ п/ п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Все разделы дисциплины, для которых проводятся лабораторные работы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программа DreamSpark, договор №Tr000043844 от 22.09.2015, срок действия до 1.10.2019 2. Kaspersky Endpoint Security, договор №14/032018-0142 от 30 марта 2018 г. длительностью 1 год, на 750 ПК. 3. Microsoft Office Professional Plus 2010, согласно Microsoft Open License 60049804 (от 05/03/2012, авторизационный номер лицензиата 90038163ZZE1403), бессрочно
2	Все разделы дисциплины, для которых проводится лекционный курс	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программа DreamSpark, договор №Tr000043844 от 22.09.2015, срок действия до 21.09.2018 2. Kaspersky Endpoint Security, договор №14/032018-0142 от 30 марта 2018 г. длительностью 1 год, на 750 ПК 3. Windows Vista, согласно Microsoft Open License* № 60049804 (от 05/03/2012, авторизационный номер лицензиата 90038163ZZE1403), срок действия бессрочно 4. Microsoft Office Professional Plus 2010, согласно Microsoft Open License* № 45472941 (от 18/05/2009, авторизационный номер лицензиата 65463391ZZE1105), срок действия бессрочно
3	Все разделы дисциплины, для которых проводится самостоятельная работа студента	<ol style="list-style-type: none"> 1. Программа DreamSpark, договор №Tr000043844 от 22.09.2015, срок действия до 21.09.2018 2. Kaspersky Endpoint Security, договор №14/032018-0142 от 30 марта 2018 г. длительностью 1 год, на 750 ПК 3. Windows Vista, согласно Microsoft Open License* № 60049804 (от 05/03/2012, авторизационный номер лицензиата 90038163ZZE1403), срок действия бессрочно 4. Microsoft Office Professional Plus 2010, согласно Microsoft Open License* № 45472941 (от 18/05/2009, авторизационный номер лицензиата 65463391ZZE1105), срок действия бессрочно

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	1. Алгоритмические системы. Машина Тьюринга 2. Рекурсивные функции 3. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ) 4. Элементы теории сложности вычислительных процессов	ОК-3 ПКВ-1	Зачет 9 семестр

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		31 Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; основную терминологию и методологию математического анализа и средства представления алгоритмов; основную терминологию теории вычислительной сложности.	ОК3 31
		32 основную терминологию теории вычислительной сложности.	ОК3 32
		уметь	
		У1 Работать с прикладными программами математической обработки информации,	ОК3 У1
		У2 Применять знания о формальных алгоритмических системах в профессиональной деятельности	ОК3 У2
		владеть	
В1 практическими приемами работы с математическими пакетами; понятийным	ОК3 В1		

		аппаратом и методами проектирования машин прямого и последовательного доступа	
ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	знать	
		З1 Понятийный аппарат и теоретические методы создания машин Тьюринга, нормальных алгоритмов Маркова, рекурсивных функций	ПВК1 З1
		Уметь	
		У1 Разрабатывать и писать программы, реализующие основные задачи прикладной теории алгоритмов; уметь решать задачи моделирования формальных алгоритмических систем.	ПВК1 У1
		владеть	
		В1 Понятийным аппаратом и закономерностями, для разработки задач по основной тематике дисциплины	ПВК1 В1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(зачет 9 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Привести понятие алгоритма. Данные. Основные требования к алгоритмам.	ОК3 З1,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
2	Машина Тьюринга. Общий вид и функционирование. Понятие алфавита. Конфигурация.	ОК3 З1,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
3	Вычисление элементарных функций на МТ. (Примеры работы машины Тьюринга.)	ОК3 З1,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
4	Реализация суперпозиции и соединения на машинах Тьюринга.	ОК3 З1,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
5	Реализация ветвления и цикла на машинах Тьюринга.	ОК3 З1,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
6	Модификации машины Тьюринга. Тезис Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга	ОК3 З1,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1
7	Понятие вычислимых функций. Финитный подход. Рекурсивные и частично-определенные функции. Приведите примеры.	ОК3 З1,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 З1 ПВК1 У1 ПВК1 В1

8	Примитивно-рекурсивные функции. Базисные операторы и функции. Приведите примеры. Тезис Черча.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
9	Функция тождества и оператор суперпозиции. Примеры	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
10	Оператор примитивной рекурсии и мю-оператор. Приведите примеры применения этих операторов	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
11	Примеры представления арифметических функций примитивно-рекурсивными функциями	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
12	Базисные функции. Раскройте вычислимость по Тьюрингу базисных функций.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
13	Нормальные алгоритмы Маркова. Дайте способы задания НАМ.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
14	Комбинации НАМов. Теорема Детловса. Примеры использования теоремы	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
15	НАМ - функционирование, алфавит, способы задания. Примеры применения НАМ к словам.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
16	Операторные алгоритмические системы. Операторные алгоритмы Ван Хао. Приведите примеры.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
17	Операторные алгоритмические системы. Операторные алгоритмы Ляпунова. Приведите примеры.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
18	Характеристики сложности вычислений. Дайте оценку временной сложности на машинах Тьюринга.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
19	Классы сложности P. NP - полные задачи. Привести примеры задач	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
20	Рекурсии. Алгоритмы сортировок. Привести пример быстрой сортировки Хоара.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
21	Быстрое Фурье-преобразование. Пример: жадный алгоритм.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
22	Классы сложности NP. NP - полные задачи. Теорема Кука. Применение теоремы Кука	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
23	Привести способы представления алгоритмов.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
24	Рассмотреть типы универсальных алгоритмических моделей	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
25	Асимптотическая оценка сложности вычислений. Решить задачу по нахождению оценки	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено»

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Прикладная теория алгоритмов» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он

1. глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
2. твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3. оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Прикладная теория алгоритмов»

Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации соответствует формам текущей аттестации, которые заявлены в рабочей программе дисциплины в таблице 2.2. для контроля результатов освоения отдельных разделов/ тем дисциплины Б1.В.ДВ.6.1. «Прикладная теория алгоритмов»

Примерные темы лабораторных занятий

Лабораторные работы включают в себя создание машин Тьюринга для вычисления различных функций, реализация числовых функций через рекурсивные процедуры, реализацию рекурсивных алгоритмов на языках программирования.

- **Лабораторная работа 1.** Программы машины Тьюринга. Составление простейших программ из команд машины Тьюринга. Создание МТ для вычисления различных функций

Примерные контрольные вопросы для оценивания лабораторной работы №1

1. Какие команды машины произвольного доступа вы знаете?
2. Как называется универсальная алгоритмическая модель, основанная на преобразовании слов в произвольных алгоритмах, в которых элементарными операциями являются подстановки. В чем ее особенность работы?
3. Дайте определение алгоритмическим моделям
4. Что представляет собой внешний алфавит Машины Тьюринга (МТ)?
5. Что представляет собой внутренний алфавит МТ
6. Как обозначается заключительное внутреннее состояние машины Тьюринга?
7. В чем состоит пошаговая работа МТ?
8. Как будет работать Машина Тьюринга с алфавитом $A = \{1, \lambda\}$, состояниями $Q = \{q_0, q_1\}$ и совокупностью команд? Напишите смену конфигураций
 - 1) $q_1 1 \rightarrow 1 q_1 R$
 - 2) $q_1 \lambda \rightarrow 1 q_1 R$
9. Применима ли Машина Тьюринга к слову $P = aababa$. Алфавит $A = \{a, b, \lambda\}$, с состояниями $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, команды
 - 1) $q_1 a \rightarrow \lambda q_2 R$
 - 2) $q_1 y \rightarrow y q_i R$, где $y \in \{a, b\}$, $i = 2, 3$
 - 3) $q_1 b \rightarrow \lambda q_3 R$
 - 4) $q_2 \lambda \rightarrow a q_0 E$
 - 5) $q_3 \lambda \rightarrow b q_0 E$
7. В чем отличительная черта машин Поста от МТ?
8. В чем заключается тезис Тьюринга

- **Лабораторная работа 2.** Составление рекурсивных алгоритмов задач вычисления рядов, интегралов. Пример программы, реализующий алгоритм процедур и функций

Примерные контрольные вопросы для оценивания лабораторной работы №2

1. Перечислите Базисные функции в теории рекурсивных функций.
2. Перечислите Примитивно-рекурсивные операторы
3. Как называется всюду определенная частично-рекурсивная функция
4. Что такое μ -оператор?
5. Какая область определения у частично рекурсивной функции? Приведите примеры.
6. С точки зрения программирования как реализуется рекурсия и итерация? В чем отличия?

7. Приведите тезис Черча.

- **Лабораторная работа 3.** Моделирование Нормальных алгоритмов Маркова.

Примерные контрольные вопросы для оценивания лабораторной работы №3

1. Что такое алфавит в системе НАМов?

2. Применим ли НАМ к входному слову $b\beta a\beta ab$

Нормальный алгоритм Маркова(НАМ) задан алфавитом $A = \{a, b, \alpha, \beta\}$, и нормальной схемой

$\alpha a \rightarrow a\beta a\alpha$
 $\alpha b \rightarrow b\beta b\alpha$
 $\beta a a \rightarrow a\beta a$
 $\beta a b \rightarrow b\beta a$
 $\beta b a \rightarrow a\beta b$
 $\beta b b \rightarrow b\beta b$
 $\beta \rightarrow$ пустое слово
 $\alpha \rightarrow \bullet$
пустое слово $\rightarrow \alpha$

3. Применим ли НАМ к входному слову $\beta\beta a\alpha a a$

Нормальный алгоритм Маркова(НАМ) задан алфавитом $A = \{a, b, \alpha, \beta\}$, и нормальной схемой

$\alpha a \rightarrow a\beta a\alpha$
 $\alpha b \rightarrow b\beta b\alpha$
 $\beta a a \rightarrow a\beta a$
 $\beta a b \rightarrow b\beta a$
 $\beta \rightarrow \lambda$
 $\alpha \rightarrow \bullet$
 $\lambda \rightarrow \alpha$

4. Сформулируйте теорему Детловса.

5. Определите, какое слово получится из начального слова $P = a\beta a a$, если к нему применить НАМ с нормальной схемой

$a a \rightarrow c c$
 $a b b \rightarrow c c a$
 $a a b \rightarrow c c a$
 $a b a \rightarrow c c a$
 $a c \rightarrow \bullet$

6. Определите, какое слово получится из начального слова $P = a\beta a a$, если к нему применить НАМ с нормальной схемой

$c a \rightarrow a c$
 $c b \rightarrow b c$
 $c \rightarrow \bullet a b a$
пустое слово $\rightarrow c$

- **Лабораторная работа 4.** Составление программы вычисления сложности простейших алгоритмов

Примерные контрольные вопросы для оценивания лабораторной работы №4

1. Что такое асимптотическая оценка сложности алгоритма
2. Приведите алгоритм вычисления полиномиальной сложности алгоритма
3. Что такое NP-полные задачи?
4. Как можно оценить сложность алгоритма? Приведите варианты оценок.
5. Найдите оценку сложности алгоритма создания с помощью ГСЧ матрицы размерностью $N \times N$ и ее корректного вывода на экран.

Критерии оценки лабораторной работы

Оценка	Критерии
зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, выполнившему лабораторную работу на компьютере, оформившему отчет и защитившему выполненную лабораторную работу, если при выполнении и защите лабораторной работы обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none">• прочные знания основных понятий изучаемого раздела;• владение терминологическим аппаратом;• умение объяснять сущность соответствующих информационных процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; отвечать на контрольные вопросы;• необходимые умения и навыки использования аппаратных и/или программных средств для решения задач в соответствующей предметной области;• пороговый уровень освоения соответствующих компонентов компетенций.
не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, не выполнившему лабораторную работу на компьютере, или не оформившему отчет, или не защитившему выполненную лабораторную работу (см. раздел 8), если при выполнении и защите лабораторной работы обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none">• отсутствие знания какого-либо основного понятия изучаемого раздела;• отсутствие владения терминологическим аппаратом;• неумение объяснять сущность соответствующих информационных процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; на контрольные вопросы не дал удовлетворительного ответа;• отсутствие необходимых умений и навыков использования аппаратных и/или программных средств для решения задач в соответствующей предметной области;• уровень освоения соответствующих компонентов компетенций ниже порогового.