ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

Б1.О.21 Теория алгоритмов

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии
Специализация/профиль – Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года; заочная форма 5 лет
Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр
заочная форма обучения:
зачет 2 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34	**34**
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108	**108**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	**12**
– лекции	4	**4**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	8	**8**
Самостоятельная работа	92	**92**
Зачет	4	**4**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 926.

Программу составил(и):
д.т.н., профессор, профессор, Е.И. Молчанова
д.т.н., профессор, профессор, Н.П. Деканова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «17» июня 2022 г. № 12

Зав. кафедрой, к. э. н, доцент Т.К. Кириллова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	формирование у обучающихся навыков применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
2	формирование у обучающихся навыков разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий
3	формирование у обучающихся навыков разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО
1.2 Задачи дисциплины	
1	ознакомить обучающихся с основными подходами применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
2	ознакомить обучающихся с основными моделями алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий
3	ознакомить обучающихся с основными этапами разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.07 Математика
2	Б1.О.09 Физика
3	Б1.О.18 Вероятностные основы функционирования цифровых систем
4	Б1.О.19 Теория информации
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика
2	Б1.О.24 Архитектура информационных систем
3	Б1.О.25 Теория информационных процессов и систем
4	Б1.О.27 Управление данными
5	Б1.О.38 Эксплуатация и надежность информационных систем
6	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
7	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
8	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		Уметь: формализовать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		Владеть: навыками графического представления алгоритмических структур
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать: интуитивное и формальное определение алгоритма и его свойства
		Уметь: применять методы математического анализа и моделирования алгоритмов для решения стандартных профессиональных задач
		Владеть: навыками моделирования прикладных и информационных процессов, описание реализации информационного обеспечения прикладных задач
	ОПК-1.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: теоретический предел трудоемкости задачи, сложностные классы задач. Примеры NP-полных задач
		Уметь: анализировать трудоемкость алгоритмов
		Владеть: навыками оценки трудоемкости алгоритмов и временных затрат
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий
		Уметь: выбирать языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для кодирования алгоритмов
		Владеть: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач в современных программных средах
	ОПК-6.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	Знать: особенности разработки алгоритмов и программ для решения прикладных задач различных классов на языках программирования
		Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов
		Владеть: навыками разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов
	ОПК-6.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Знать:
		Уметь:
		Владеть:

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Подходы к формализации понятия «алгоритм».**											
1.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1	3				40	2/зимняя				80	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
1.2	Тема 1: Интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Классификация алгоритмов. Способы представления алгоритмов.	3	2		8		2/зимняя	0.5		2		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	Классическая теория алгоритмов											ОПК-6.3
1.3	Тема 2: Рекурсивные функции. Рекурсивность различных функций. Тезис Черча	3	2		6		2/зимняя	0.5				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
1.4	Тема 3: Машина Тьюринга. Функция, вычислимая по Тьюрингу	3	4		6		2/зимняя	1		2		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
1.5	Тема 4: Машина Поста	3	2		4		2/зимняя					ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
1.6	Тема 5: Нормальные алгоритмы Маркова. Нормально вычислимые функции. Примеры нормальных алгоритмов	3	3		6		2/зимняя	1		2		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.0	**Раздел 2. Методы вычисления сложности алгоритмов.**											
2.1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2	3				17	2/зимняя				6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.2	Тема 6: Трудоемкость алгоритмов и временные оценки. Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Примеры анализа простых алгоритмов. Переход к временным оценкам	3	2		4		2/зимняя	1		2		ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
2.3	Тема 7: Теоретический предел трудоемкости задачи. Сложностные классы задач. Примеры NP – полных задач.	3	2				2/зимняя					ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					2/летняя	4				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
	Контрольная работа						2/летняя				6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
												ОПК-6.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34	57		4		8	92	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Геут, К. Л. Математическая логика и теория алгоритмов : учебно-методическое-пособие / К. Л. Геут, С. С. Титов. Екатеринбург : , 2017. - 85с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/121389 (дата обращения: 10.05.2024)	Онлайн
6.1.1.2	Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / сост.: А. Н. Макоха [и др.] ; сост. А. Н. Макоха. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. — 418 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	БагинаТеория чисел, теория алгоритмов : практикум / Багина. — Кемерово : КемГУ, 2022. — 101 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/233348 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Мирзоев, М. С. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. С. Мирзоев, В. Л. Матросов. — Москва : Прометей, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-907100-65-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116154 (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Молчанова Е.И. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.22 Теория алгоритмов по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии / Е.И. Молчанова, Н.П. Деканова, ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_1970_1396_2022_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01

6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Компьютерный класс Д-505 «Информатика». «Информационные технологии» для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Компьютерный класс Д-501 «Информатика" для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
4	Учебная аудитория Д-313 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал

	предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Теория алгоритмов» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.

	Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теория алгоритмов» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	**Раздел 1. Подходы к формализации понятия «алгоритм»**			
1.1	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 1: Интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Классификация алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Классическая теория алгоритмов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 2: Рекурсивные функции. Рекурсивность различных функций. Тезис Черча	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Тема 3: Машина Тьюринга. Функция, вычислимая по Тьюрингу	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.5	Текущий контроль	Тема 4: Машина Поста	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.6	Текущий контроль	Тема 5: Нормальные алгоритмы Маркова. Нормально вычислимые функции. Примеры нормальных алгоритмов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Методы вычисления сложности алгоритмов**			
2.1	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

2.2	Текущий контроль	Тема 6: Трудоемкость алгоритмов и временные оценки. Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Примеры анализа простых алгоритмов. Переход к временным оценкам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 7: Теоретический предел трудоемкости задачи. Сложностные классы задач. Примеры NP – полных задач.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 курс, сессия зимняя				
1.0	**Раздел 1. Подходы к формализации понятия «алгоритм».**			
1.1	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 1: Интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Классификация алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Классическая теория алгоритмов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Тема 2: Рекурсивные функции. Рекурсивность различных функций. Тезис Черча	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии)
1.4	Текущий контроль	Тема 3: Машина Тьюринга. Функция, вычислимая по Тьюрингу	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5: Нормальные алгоритмы Маркова. Нормально вычислимые функции. Примеры нормальных алгоритмов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Методы вычисления сложности алгоритмов.**			
2.1	Текущий контроль	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии)

2.2	Текущий контроль	Тема 6: Трудоемкость алгоритмов и временные оценки. Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Примеры анализа простых алгоритмов. Переход к временным оценкам	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тестирование (компьютерные технологии)
2 курс, сессия летняя				
	Текущий контроль	Раздел 1. Подходы к формализации понятия «алгоритм»	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Контрольная работа (КР) (письменно)
	Промежуточная аттестация	Все разделы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы по разделам/темам дисциплины
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины

3	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный

«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования

«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения контрольных работ.

Образец типового варианта контрольной работы

Составление нормальных алгоритмов Маркова

Задача 1.

A={0,1}. Заменить произвольное слово на символ «0».

Задача 2.

A={0,1}. Удвоить все символы в слове.

Решение задач с помощью Машины Тьюринга

Задача 1.

Пусть $A = \{a.b.c\}$. Необходимо перенести первый символ непустого слова P в его конец.

Например,

Рис.1

Задача 2.

Пусть $A = \{a,b\}$. Необходимо удалить из слова его второй символ, если такой есть.

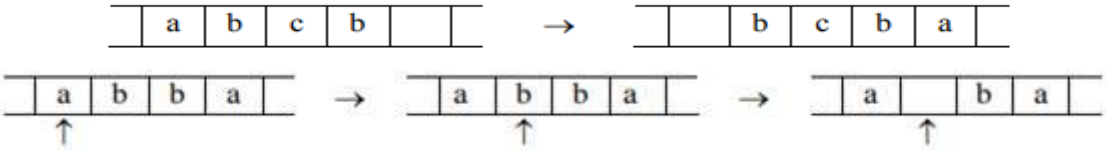

Рис.2

3.2 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 1»

1. Интуитивное определение понятия «алгоритм».
2. Свойства алгоритма.
3. Классификация алгоритмов.
4. Способы представления алгоритмов.
5. Вычислимые функции.
6. Рекурсивные функции Основные функции и операции.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям раздела 2»

1. Трудоемкость алгоритмов и временные оценки.
2. Пример анализа простого алгоритма.
3. Сложностные классы задач.
4. Примеры NP – полных задач.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тема 1: Интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Классификация алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Классическая теория алгоритмов.	Знание	4 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ

ОПК-6.3			1 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тема 2: Рекурсивные функции. Рекурсивность различных функций. Тезис Черча.	Знание	4 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тема 3: Машина Тьюринга. Функция, вычислимая по Тьюрингу.	Знание	4 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тема 4: Машина Поста.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тема 5: Нормальные алгоритмы Маркова. Нормально вычислимые функции. Примеры нормальных алгоритмов.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	4 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тема 6: Трудоемкость алгоритмов и временные оценки. Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Примеры анализа простых алгоритмов. Переход к временным оценкам.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Тема 7: Теоретический предел трудоемкости задачи. Сложностные классы задач. Примеры NP – полных задач.	Знание	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	81

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Пусть функция f(α) задана описанием: «пока истинно P(α) вычислять g1(α), иначе f(α)=g2(α)». Тогда f(α) называется?
a) **композицией**;
b) развилкой;
c) повторением.

2. Какой тип (структура) данных используется в рекурсии? Вставьте название типа.
Ответ: Стек.

3. Как называется функция внутри которой вызывается она же? Вставьте название функции.
Ответ: Рекурсивная.

4. Какое действие выполняется при каждом вызове рекурсивной функции?
a) уменьшение переменной;
b) увеличение переменной;

c) **добавление элемента в стек вызовов;**
d) удаление элемента из стека вызовов.

5. Каким образом можно уменьшить количество вызовов рекурсивной функции?
a) **использованием циклов вместо рекурсии;**
b) добавлением условных операторов;
c) уменьшением размера стека вызовов;
d) изменением базового случая.

6. Как называется алгоритм, использующий рекурсию для нахождения максимальной выгоды при выборе предметов из заданного списка? Введите название со словом Алгоритм:
Ответ: Алгоритм рюкзака.

7. Как называется конструкция, при которой функция вызывает сама себя? Вставьте название.
Ответ: Рекурсия.

8. Что получится в результате Марковской подстановки (рама, пано) в слово «панорама»? Введите слово:
Ответ: панопано.

9. Функция f называется вычислимой по Тьюрингу, если:
a) для f существует правильная система команд;
b) **для f существует машина T, которая ее вычисляет;**
c) для f не существует машины T, которая ее вычисляет.

10. Можно ли построить универсальную машину Тьюринга? Введите ответ:
Ответ: Да.

11. Поставить в соответствие:

1) слова в алфавите ленты	a) элементарные шаги машины
2) конечное множество состояний и лента	b) детерминированность машины
3) считывание и запись символов, сдвиг на ячейку влево или вправо, а также переход управляющего устройства в следующее состояние	c) данные машины Тьюринга d) память машины Тьюринга

Ответ:1)-c; 2) – d; 3) – a.

12. Можно ли построить универсальную МТ с двумя символами на ленте и двумя состояниями? Введите ответ:
Ответ: **Да.**

13. Числовая функция f(x1, …, xn) правильно вычислима по Тьюрингу, если МТ работает бесконечно, начиная с q11x1 *1x2 *...*1xn , когда
a) f(x1, …, xn) = y;
b) f(x1, …, xn) = 0;
c) **f(x1, …, xn) не определена.**

14. Что получится в результате выполнения следующей последовательности команд:
$q_1 1 \to q_1 1R$;
$q_1 \lambda \to q_1 1R$?
a) МТ остановится, все стирая;
b) МТ остановится, поставив вторую 1;

c) МТ не остановится, заполняя ленту 1.

15. Натуральные числа в машине Тьюринга представляются в _____ коде. Введите слово:
Ответ: унарном.

16. Какая из машин Тьюринга вычисляет функцию *f(x) = x + 1* (в унарной системе)?
a) $q_1 1 \to q_z \lambda R$;
b) **$q_1 1 \to q_1 1L$; $q_1 \lambda \to q_z 1R$;**
c) $q_1 1 \to q_2 1L$; $q_2 \lambda \to q_1 1R$.

17. Что получится в результате Марковской подстановки (Λ, па) в слово 22 «памама»? Введите слово:
Ответ: папамама.

18. Какова сложность алгоритма быстрой сортировки в лучшем случае?
a) O(n)
b) O(n log n)
c) O(n^2)
d) сложность не зависит от входных данных.

3.4 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Тема 1: Интуитивное понятие алгоритма и его свойства. Классификация алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Классическая теория алгоритмов»

Этапы решения задач на ЭВМ.

1. Постановка задачи
2. Анализ и исследование задачи, модели
3. Разработка алгоритма
4. Программирование
5. Тестирование и отладка
6. Анализ результатов решения задачи и уточнение в случае необходимости математической модели с повторным выполнением этапов 2-5
7. Сопровождение программы

В данном материале на примерах решения конкретных задач рассматриваются этапы решения на ЭВМ с первого по четвертый.

На лабораторных занятиях при выполнении заданий необходимо представить этапы решения с первого по шестой.

Для иллюстрации этапов решения задач на ЭВМ (1-3) рассмотрим следующую задачу.

Задача 1.

1. Составить алгоритм приближенного вычисления квадратного корня $x = \sqrt{a}$ с заданной точностью методом Ньютона.

2. Очередное значение корня x_n вычисляется по формуле$x_n = x_{n-1} + \frac{1}{2}\left(\frac{a}{x_{n-1}} - x_{n-1}\right)$,n=1, 2, …при условии, что задано начальное значение корня x_0. Первое значение корня будет равно $x_1 = x_{0,} + \frac{1}{2}(\frac{a}{x_0} - x_0)$, второе – $x_2 = x_{01,} + \frac{1}{2}(\frac{a}{x_1} - x_1)$и т.д. Корень можно считать вычисленным с заданной точностью ε, если модуль очередного уточнения корня $\left|\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x_n} - x_n\right)\right| \leq \varepsilon$.

3. Блок схема алгоритма на рис. 1.

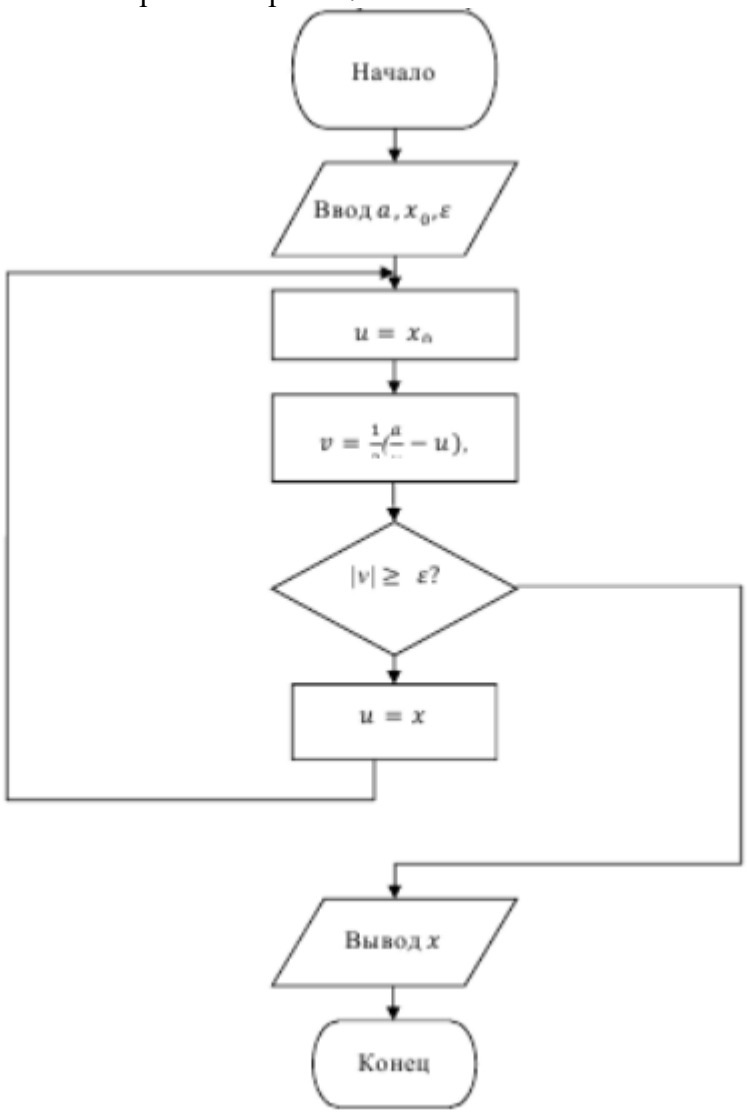

Рис.1. Алгоритм вычисления квадратного корня методом Ньютона

Задача 2.

1. Описать процедуру TrianglePS(a, P, S), вычисляющую по стороне a равностороннего треугольника его периметр P и площадь S. (a — входной, P и S — выходные параметры; все параметры являются вещественными). С помощью этой процедуры найти периметры и площади трех равносторонних треугольников с данными сторонами.

2. Описать процедуру DigitCountSum(K, C, S), находящую количество C цифр целого положительного числа K, а также их сумму S (K — входной, C и S — выходные параметры целого типа). С помощью этой процедуры найти количество и сумму цифр для каждого из пяти данных целых чисел.

3. Описать процедуру Swap(X, Y), меняющую содержимое переменных X и Y (X и Y — вещественные параметры, являющиеся одновременно входными и выходными). С ее помощью для данных переменных A, B, C, D последовательно поменять содержимое следующих пар: A и B, C и D, B и C и вывести новые значения A, B, C, D.

Контрольные вопросы

1. Интуитивное определение понятия «алгоритм».

2. Свойства алгоритма.
3. Классификация алгоритмов.
4. Способы представления алгоритмов.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 2: Рекурсивные функции. Рекурсивность различных функций. Тезис Черча»

1. Вычислить сумму: 1! + 2! + 3! + ⋯+ n!, используя функцию вычисления факториала числа k!

2. Описать рекурсивную функцию Fact2(N) вещественного типа, вычисляющую значение двойного факториала N!! = N·(N-2)·(N-4)·. . . ., где N > 0 — параметр целого типа; последний сомножитель в произведении равен 2, если N — четное число, и 1, если N — нечетное.

3. Напишите рекурсивную функцию SumTo(n), которая для данного n вычисляет сумму чисел от 1 до n.

Контрольные вопросы

1. Вычислимые функции.
2. Рекурсивные функции Основные функции и операции.
3. Рекурсивность различных функций.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 3: Машина Тьюринга. Функция, вычислимая по Тьюрингу»

1. На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов “+”. Напишите программу для машины Тьюринга, которая каждый второй символ “+” заменит на “–”. Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии q1 обозревает один из символов указанной последовательности. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

2. Дано число n в восьмеричной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число n на 1. Автомат в состоянии q1 обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

3. Дана десятичная запись натурального числа n > 1. Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число n на 1. Автомат в состоянии q1 обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

Контрольные вопросы

1. Машина Тьюринга
2. Универсальная машина Тьюринга.
3. Тезис Тьюринга.
4. Проблема остановки.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 4: Машина Поста»

1. На ленте имеется некоторое множество меток (общее количество меток не менее 1). Между метками множества могут быть пропуски, длина которых составляет одну ячейку. Заполнить все пропуски метками.

2. На ленте имеется массив из n отмеченных ячеек. Каретка обозревает крайнюю левую метку. Справа от данного массива на расстоянии в m ячеек находится еще одна метка. Составьте для машины Поста программу, придвигающую данный массив к данной ячейке.

3. Известно, что на ленте машины Поста находится метка. Напишите программу, которая находит ее.

Контрольные вопросы

2. Как «устроена» машина Поста?
3. Перечислите и запишите команды машины Поста.
4. Чем отличается неограниченная лента от бесконечной?
5. Опишите возможности каретки машины Поста.
6. Дайте определения общих понятий «команда», «система команд», «программа». Конкретизируйте эти понятия для машины Поста.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 5: Нормальные алгоритмы Маркова. Нормально вычислимые функции. Примеры нормальных алгоритмов»

1. Построить нормальный алгоритм Маркова для вычисления функции f(x) = x mod 3 в унарной системе счисления.

2. Построить нормальный алгоритм Маркова для вычисления функции f(x) = x div 3 в унарной системе счисления.

3. Построить нормальный алгоритм Маркова, вычисляющий разность двух чисел, записанных в унарной системе

Контрольные вопросы

1. Нормальный алгоритм Маркова в алфавите и над алфавитом.
2. Нормально вычислимые функции.
3. Примеры нормальных алгоритмов.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 6: Трудоемкость алгоритмов и временные оценки. Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Примеры анализа простых алгоритмов. Переход к временным оценкам»

Оценить трудоемкость нескольких алгоритмов сортировки массива на примере алгоритма сортировки методом «пузырька». Блок – схема алгоритма сортировки методом «пузырька» дана на рис. 2.

Алгоритм содержит вложенные циклы. Внешний цикл, в случае массива входных данных, упорядоченного по убыванию, будет выполняться максимальное число раз: $n - 1$, а в случае входного массива, упорядоченного по возрастанию, будет выполняться только 1 раз. Внутренний цикл во втором случае выполняется $n - 1$ раз, а в первом случае циклы зависимы, но, внутренний цикл в среднем выполняется $n/2$ раз. Поэтому максимальная трудоемкость (входные данные первого случая) оценивается как

$\Theta(n) * \Theta(n) = \Theta(n2)$,

а минимальная трудоемкость (входные данные второго случая) – как

$\Theta(1) * \Theta(n) = \Theta(n)$.

Контрольные вопросы

1. Трудоемкость алгоритмов и временные оценки.
2. Пример анализа простого алгоритма.
3. Переход к временным оценкам.
4. Алгоритм сортировки методом «пузырька»

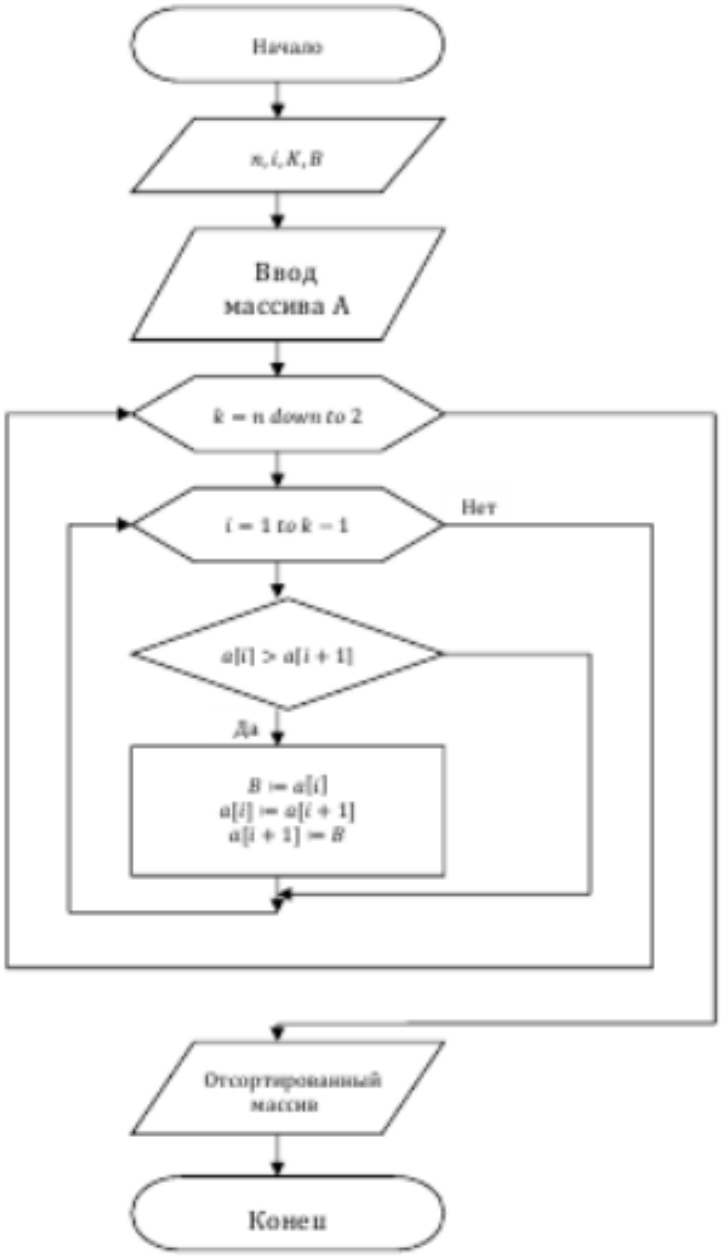

Рис. 2 Алгоритм сортировки методом «пузырька»

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1. Подходы к формализации понятия «алгоритм»

1.1. Интуитивное определение понятия «алгоритм».
1.2. Свойства алгоритма.
1.3. Классификация алгоритмов.
1.4. Способы представления алгоритмов.
1.5. Вычислимые функции.
1.6. Рекурсивные функции Основные функции и операции.
1.7. Рекурсивность различных функций.
1.8. Тезис Черча.
1.9. Машины Тьюринга
1.10. Функция, вычислимая по Тьюрингу.
1.11. Машина Поста.
1.12. Нормальный алгоритм Маркова в алфавите и над алфавитом.
1.13. Нормально вычислимые функции.
1.14. Примеры нормальных алгоритмов.

Раздел 2. Методы вычисления сложности алгоритмов

2.1. Трудоемкость алгоритмов и временные оценки.
2.2. Пример анализа простого алгоритма.
2.3. Переход к временным оценкам.
2.4. Теоретический предел трудоемкости задачи.
2.5. Сложностные классы задач.
2.6. Примеры NP – полных задач.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Составьте алгоритм сложения столбиком двух натуральных чисел.
2. Опишите способ измерения длинной рейки с помощью линейки.
3. Укажите метод отыскания слова в орфографическом словаре.
4. Укажите алгоритм проведения перпендикуляра к прямой, в заданной точке D.
5. Составьте алгоритм нахождения цепной дроби рационального числа.
6. Составьте алгоритм нахождения цепной дроби для квадратичной иррациональности.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1 На ленте машины Тьюринга записано целое положительное число в десятичной системе счисления. Найти произведение этого числа на 11, если каретка обозревает крайнюю правую цифру числа.

2 На ленте машины Тьюринга записано целое положительное число в десятичной системе счисления. Найти произведение этого числа на 11, если каретка обозревает крайнюю правую цифру числа.

3 Дано число n в восьмеричной системе счисления. Постройте машину Тьюринга, которая бы увеличивала данное число на единицу.

4 Построить машину Тьюринга, вычисляющую функцию:

$$f(x)=x+3$$

5 На ленте машины Поста расположен массив в N отмеченных секциях. Необходимо справа от данного массива через одну пустую секцию разместить массив вдвое больший (он должен состоять из 2N меток). При этом исходный массив может быть стерт.

6 Построить машину Тьюринга, вычисляющую функцию:

$$f(k)=\begin{cases} k, & \text{если k - нечетное;} \\ 1, & \text{если k - четное.} \end{cases}$$

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.