

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Сомина Елена Яковлевна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмизация процессов управления

Направление подготовки: 09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профиль: Информационные системы и технологии на транспорте

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой  В.Е. Нутович
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: Заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 02.10.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Алгоритмизация процессов управления» является подготовка обучаемых к практической деятельности в области создания, внедрения и эксплуатации современного алгоритмического обеспечения автоматизированных систем железнодорожного транспорта.

Достижение поставленной цели осуществляется путём решения следующих частных задач:

- ознакомление студентов с современным состоянием теории алгоритмов и тенденциями в её развитии;
- изучение принципов разработки и анализа компьютерных алгоритмов обработки информации и управления в автоматизированных системах;
- ознакомление с рядом эффективных алгоритмов решения задач обработки информации и управления;
- рассмотрение наиболее характерных примеров использования эффективных алгоритмов в новых информационных технологиях на железнодорожном транспорте.

Задачи решаются организацией лекционного курса и практических занятий..

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции, необходимые при проектировании, создании и эксплуатации информационных систем для следующих видов профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская;

Проектно-конструкторская деятельность

Проектирование программных в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической

документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.

Научно-исследовательская деятельность

Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов.

Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Полученные студентами знания могут быть ими использованы для повышения эффективности информационных процессов в автоматизированных системах на железнодорожном транспорте.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Алгоритмизация процессов управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Теория принятия решений:

Знания: 2.1,2.2

Умения: 2.3,2.4

Навыки: 2.5

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

2.2.2. Информационные технологии управления движением

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-1 Способность создавать модели транспортных процессов и объектов при решении задач автоматизации;	ПКР-1.1 Знает основные транспортные процессы и объекты, знаком с задачами логистики, знает методы построения моделей транспортных процессов при решении задач автоматизации. ПКР-1.2 Умеет строить экспериментальные модели по результатам проводимых исследований. ПКР-1.3 Владеет инструментальными средствами моделирования применительно к транспортным процессам и объектам.
2	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.5 Способен анализировать основные закономерности физических явлений и процессов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	68	68,15
Аудиторные занятия (всего):	68	68
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	40	40
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Основные понятия и методический инструментарий алгоритмизации	1					1	
2	7	Тема 1.1 Алгоритм и его свойства Способы формального описания алгоритмов	1					1	
3	7	Раздел 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма	10		24		15	49	ПК1, (тестирование, защита индивидуальных заданий)
4	7	Тема 2.1 Машина Тьюринга	4		8			12	
5	7	Тема 2.2 Нормальные алгоритмы Маркова	4		8			12	
6	7	Тема 2.3 Теория рекурсивных функций	2		8			10	
7	7	Раздел 3 Меры сложности алгоритмов	4		2		13	19	
8	7	Тема 3.1 Понятие сложности. Временная и пространственная сложности, скорость роста сложности. Оценка алгоритмов	2		2			4	
9	7	Тема 3.2 Классы сложности. Нотации. Верхняя, нижняя и средняя границы временной сложности алгоритма	2					2	
10	7	Раздел 4 Классификация задач по сложности (P и NP задачи)					2	2	ПК2, (тестирование, защита индивидуальных заданий)
11	7	Раздел 5	2		2		7	11	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Способы решения задач класса NP							
12	7	Тема 5.1 Точные алгоритмы. Алгоритмы перебора Приближенные алгоритмы. Оценка качества	1					1	
13	7	Тема 5.3 Основные понятия динамического программирования	1		2			3	
14	7	Раздел 6 Методы решения трудноразрешимых задач	5		5		3	13	
15	7	Тема 6.1 Задачи календарного планирования и составления расписаний. Алгоритм Джонсона	1					1	
16	7	Тема 6.2 Задачи маршрутизации. Алгоритм Литтла	1		1			2	
17	7	Тема 6.3 Задача о рюкзаке			1			1	
18	7	Тема 6.3.1 Задача о рюкзаке			1			1	
19	7	Тема 6.4 Метод ветвей и границ для решения задачи линейного программирования	1		2			3	
20	7	Тема 6.5 Алгоритмы на графах и их применение для информационных процессов на железнодорожном транспорте	2		1			3	
21	7	Раздел 7 Алгоритмы сортировки	12		1			13	
22	7	Тема 7.1 Параметры оценки алгоритмов сортировки	4					4	
23	7	Тема 7.3	4		1			5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Алгоритмы внутренней сортировки (методы пузырька, Шелла, шейкером, сортировки включением, разделением)							
24	7	Тема 7.4 Внешняя сортировка	4					4	
25	7	Раздел 8 Зачет с оценкой						0	ЗаО
26		Тема 4.1 Задачи полиномиальной сложности NP и NP – полные задачи							
27		Тема 7.2 Классификация алгоритмов сортировки.							
28		Всего:	34		34		40	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма Тема: Машина Тьюринга	Машина Тьюринга	8
2	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма Тема: Нормальные алгоритмы Маркова	Нормальные алгоритмы Маркова	8
3	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма Тема: Теория рекурсивных функций	Теория рекурсивных функций	8
4	7	РАЗДЕЛ 3 Меры сложности алгоритмов Тема: Понятие сложности. Временная и пространственная сложности, скорость роста сложности. Оценка алгоритмов	Оценка алгоритмов	2
5	7	РАЗДЕЛ 5 Способы решения задач класса NP Тема: Основные понятия динамического программирования	Основные понятия динамического программирования	2
6	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач Тема: Задачи маршрутизации. Алгоритм Литтла	Задачи маршрутизации. Алгоритм Литтла	1
7	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач Тема: Задача о рюкзаке	Задача о рюкзаке	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
8	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач Тема: Метод ветвей и границ для решения задачи линейного программирования	Метод ветвей и границ для решения задачи линейного программирования	2
9	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач Тема: Алгоритмы на графах и их применение для информационных процессов на железнодорожном транспорте	Алгоритмы на графах и их применение для информационных процессов на железнодорожном транспорте	1
10	7	РАЗДЕЛ 7 Алгоритмы сортировки Тема: Алгоритмы внутренней сортировки (методы пузырька, Шелла, шейкером, сортировки включением, разделением)	Алгоритмы внутренней сортировки (методы пузырька, Шелла, шейкером, сортировки включением, разделением)	1
ВСЕГО:				34/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

В качестве образовательных технологий используются: печатные издания (книги основной и дополнительной литературы), интернет-ресурсы (электронные курсы, электронные энциклопедии, электронные учебники), лекции и практические занятия в режиме презентации, электронный опорный конспект.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В качестве образовательных технологий используются: печатные издания (книги основной и дополнительной литературы), интернет-ресурсы (электронные курсы, электронные энциклопедии, электронные учебники), лекции и практические занятия в режиме презентации, электронный опорный конспект.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма	Самостоятельная работа №1 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к тестированию.	1
2	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма	Самостоятельная работа №3 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к лабораторным работам тестированию.	10
3	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма	Самостоятельная работа №2 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к лабораторным работам и тестированию.	4
4	7	РАЗДЕЛ 3 Меры сложности алгоритмов	Самостоятельная работа №4 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к лабораторным работам тестированию.	10
5	7	РАЗДЕЛ 3 Меры сложности алгоритмов	Самостоятельная работа №5 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к лабораторным работам тестированию.	3
6	7	РАЗДЕЛ 4 Классификация задач по сложности (Р и NP задачи)	Самостоятельная работа №6 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к лабораторным работам тестированию.	2
7	7	РАЗДЕЛ 5 Способы решения задач класса NP	Самостоятельная работа №7 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к лабораторным работам тестированию.	7
8	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач	Самостоятельная работа №8 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к лабораторным работам тестированию.	1
9	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач	Самостоятельная работа №10 Решение практических задач, оформление отчетов. Подготовка к лабораторным работам тестированию.	2
ВСЕГО:				40

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Искусство программирования Т.1. Основные алгоритмы	Кнут Д.	М.: Вильямс, 2010 НТБ МИИТ	1-4
2	Искусство программирования Т.2. Получисленные алгоритмы	Кнут Д.	М.: Вильямс, , 2011 НТБ МИИТ	1-4
3	Искусство программирования Т.3. Сортировка и поиск	Кнут Д.	М.: Вильямс, 2014 НТБ МИИТ	1-4
4	Системный анализ и принятие решений	Р.Е. Саркисян; МИИТ. Каф. "Высшая математика"	МИИТ, 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	1-4
5	Структуры и алгоритмы обработки данных	Г.А. Шейкина; МИИТ. Каф. "Математическое обеспечения автоматизированных систем управления"	МИИТ, 2008 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)	1-4

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Структуры данных и алгоритмы	Ахо А.В.,	М., С-П, К: Вильямс, 2000 НТБ МИИТ	1-4
7	Алгоритмы: построение и анализ	Кормен Т., Лейзерсон Ч.,	М.: МЦНМО, , 1999 НТБ МИИТ	1-4
8	Теория алгоритмов: основные открытия и приложения	Успенский В.А., Семёнов А.Л.	М.: Наука, , 1997 НТБ МИИТ	1-4
9	Применение теории графов в программировании.	Евстигнеев В.А.	М.: Наука, , 1985 НТБ МИИТ	1-4
10	Теория алгоритмов	Алферова З.В.	М.: Статистика, 1975 НТБ МИИТ	1-4
11	Сложность вычислений	Сэвидж Д.Э.	М.: Факториал, , 1998 НТБ МИИТ	1-4
12	Теория графов и её применения	Берж К.	М.: Иностранная литература, , 1962 НТБ МИИТ	1-4
13	Логика. Теория алгоритмов	Р.Г. Барыкинский; МИИТ. Каф. "Прикладная	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ	1-4

		математика-2"	(уч.2); НТБ (уч.3)	
14	Искусство программирования	Д.Э. Кнут; Пер. с англ.; Под общ. ред. Ю.В. Козаченко	"Вильямс", 2001 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	1-4

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ресурсы Интернет

www.citforum.ru – форум с аналитической информацией и материалами

www.rusdoc.ru – сайт, содержащий различные информационные материалы ИТ-сферы

emannual.ru – сайт с технической документацией

www.intuit.ru – сайт открытого университета, содержащий справочные материалы

mitpress.mit.edu/algorithms - сайт, содержащий различные информационные материалы ИТ-сферы

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

На компьютеры аудитории для практических занятий устанавливается следующее программное обеспечение:

1. Операционная система Windows 7,XP

2. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудованная аудиовизуальным оборудованием, персональным компьютером в сборе Helios Profice VL310 и многоцелевой проектор DLP NEC LT25,

монитор Samsung 17 дюймов, компьютер. системный блок Intel(R) Pentium(R) CPU G860 @ 3.00GHz 4.00 ГБ (3,22 ГБ доступно) - 6, компьютер. системный блок AMD A6-5400K 3,6 ГГц LGA1150 - 8.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных

образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения дисциплины "Алгоритмизация процессов управления" является обязательным посещение всех занятий, выполнение практических и лабораторных работ и иных форм самостоятельной работы, которые назначаются преподавателем.

Для оказания помощи студентам при подготовке к занятиям и другим видам учебной и научной деятельности, в случае возникновения проблем или вопросов при усвоении материала организуется индивидуальная консультация с преподавателем (назначается в фиксированное время раз в неделю). В ходе занятия и при подготовке к нему рекомендуется вести конспекты лекций и опорный конспект, где фиксируется полученная информация, рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы.

Подобная организация работы способствует лучшему усвоению и закреплению изученного материала, незаменимо при подготовке к тестированию и зачету.

Самостоятельная работа студента служит для получения новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию профессиональных навыков и умений.

По мере прохождения очередной темы должен получать индивидуальное задание, которое выполняется самостоятельно, оформляется в отдельной тетради, передается преподавателю на проверку, а затем в назначенное время студент защищает работу.

По окончании семестра студент сдает тетрадь со всеми выполненными заданиями и отметкой о защите. По темам лекций на лабораторных занятиях проводится тестирование.

Лекционные занятия проводятся в режиме презентации. Преподаватель заранее передает студентам электронный опорный конспект занятия, в котором приведены план лекции, диаграммы, схемы, таблицы, определения. В ходе лекции преподаватель демонстрирует на экране слайды презентации, комментирует и поясняет их содержание. Материал презентаций подобран таким образом, чтобы кратко последовательно представить основные положения, выводы, формулировки, обобщения, выделить важные мысли, ключевые слова, термины. Студенты ведут записи необходимой информации в традиционной форме в отдельной тетради (конспекте лекций) и делают пометки в распечатанном опорном конспекте. Содержимое конспекта лекций соответствует материалу, служащему основой для тестов по каждой теме, что облегчает подготовку студентов к промежуточному и итоговому тестированию.

На практических занятиях студенты решают задачи, применяя методы, с которыми ознакомились на лекциях. Сначала совместно с преподавателем решается типовая задача, а затем выдается условие следующей задачи, студенты ее решают самостоятельно и затем один демонстрирует решение у доски, студенты сравнивают свои решения, задают вопросы, обсуждают процесс решения. В процессе самостоятельного решения задач студенты пользуются конспектом лекций, преподаватель консультирует, указывает на ошибки.

В начале семестра студентам по вариантам выдаются индивидуальные задания, которые он должен выполнять и сдавать по мере прохождения соответствующей темы. Для выполнения индивидуальных заданий рекомендуется использовать конспект лекций, примеры расчетов на практических занятиях и материалы, доступные в сети Интернет. Защита выполненных индивидуальных заданий предполагает предоставление отчета, оформленного в отдельной тетради и ответы на вопросы преподавателя по выполненным расчетам.

Для качественного выполнения лабораторных работ необходимо получить у преподавателя печатный экземпляр методических указаний к соответствующей

лабораторной работе. Подготовить ПК. Если лабораторная работа по какой-либо причине не выполнена в компьютерном классе, необходимо повторить ее выполнение в домашних условиях. По каждой выполненной лабораторной работе необходимо, подготовить отчет со скриншотами хода выполнения работы и сдать его на следующем занятии, а затем защитить. Защита выполненных лабораторных работ предполагает демонстрацию заданий, предусмотренных методическими указаниями, предоставление отчета в бумажном виде и ответы на вопросы преподавателя по ходу работы.

Часть лабораторных занятий выделяются для проведения контрольного тестирования на ПК. С этой целью используется программная оболочка My test. Тесты предназначены для контроля знаний теоретического материала лекций и основных положений практических навыков решения задач. Набор вопросов у всех студентов одинаков, вопросов много (20-40 по каждой теме), сформулированы таким образом, чтобы выявить логику и ключевые моменты материала, подумать. Вопросы и варианты ответов формируются на экране случайным образом, что заставляет студентов выполнять задание самостоятельно. По окончании тестирования ПК выставляет оценку и процент правильных ответов, которые фиксируются преподавателем. При тестировании по некоторым темам студентам разрешается пользоваться конспектом лекций. Для успешного прохождения тестирования необходимо изучить конспект лекций по теме тестирования, теоретический материал методических указаний к лабораторным работам, дополнительные источники информации и выполнить индивидуальные задания.

Опорный конспект лекций, типовые индивидуальные задания, методические указания к лабораторным работам, примеры выполнения практических задач размещаются на сайте кафедры и доступны для скачивания.

При самостоятельной подготовке студенты могут воспользоваться материалами, доступными в сети Интернет на официальных сайтах разработчиков программного обеспечения, а также на специализированных сайтах, содержащих учебную и справочную информацию. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, вопросы тестирования.