

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Заведующий кафедрой АСУ



Э.К. Лецкий

27 сентября 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУИТ



С.П. Вакуленко

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Автор Соймина Елена Яковлевна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмизация процессов управления на транспорте

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 27 сентября 2019 г. Заведующий кафедрой  Э.К. Лецкий
---	--

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Алгоритмизация процессов управления на транспорте» является подготовка обучающихся 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:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская.

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.

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.

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 на транспорте" 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. Информатика:

Знания: использование современных информационных технологий

Умения: анализировать и применять современное программное обеспечение

Навыки: использования современных информационных технологий

2.1.2. Программирование. Часть 1:

Знания: основ алгоритмизации

Умения: анализировать и применять современное программное обеспечение, создавать свои программы

Навыки: программирования и использования современных пакетов прикладных программ

2.1.3. Теория принятия решений:

Знания: основ алгоритмизации

Умения: анализировать и применять современное программное обеспечение

Навыки: программирования и использования современных пакетов прикладных программ

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Системы поддержки принятия решений

Знания: методов и алгоритмов их реализации при принятии решений

Умения: применять знания при решении конкретных задач

Навыки: оценки сложности алгоритмов

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	ОПК-4 способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Знать и понимать: знать Уметь: уметь Владеть: навык
2	ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Знать и понимать: знать Уметь: уметь Владеть: навык
3	ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Знать и понимать: основные понятия и методический инструментарий алгоритмизации, базовые характеристики и свойства алгоритмов, приемы оценки их сложности, типовые алгоритмы обработки данных Уметь: использовать пакеты прикладных программ и математический аппарат для решения прикладных задач, анализа полученных результатов с целью выбора наиболее эффективного алгоритма для заданного функционального приложения; Владеть: практическим применением современных алгоритмов при решении задач обработки информации и управления.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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	42	42,15
Аудиторные занятия (всего):	42	42
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	66	66
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Основные понятия и методический инструментарий алгоритмизации	6/2		4		28	38/2	
2	7	Тема 1.1 Предварительные понятия теории алгоритмизации информационных систем.	2					2	ПК1, (тестирование, защита индивидуальных заданий)
3	7	Тема 1.2 Анализ сложности алгоритмов.	2		4			6	
4	7	Тема 1.3 Эффективная алгоритмизация.	2/2					2/2	
5	7	Раздел 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP-полных задач железнодорожного транспорта	4/2		5/2		17	26/4	ПК1, (тестирование, защита индивидуальных заданий)
6	7	Тема 2.1 Универсальный подход к решению NP-полных задач.	2/2					2/2	
7	7	Тема 2.2 Оптимизация структуры обработки информации.	1					1	
8	7	Тема 2.3 Задачи календарного планирования и составления расписаний.	1					1	
9	7	Раздел 3 Сравнительный анализ сложности алгоритмов (на примере алгоритмов сортировки)	12/2		5/2		21	38/4	ПК2, (тестирование, защита индивидуальных заданий)
10	7	Тема 3.1 Задачи сортировки	3/1					3/1	
11	7	Тема 3.2 Анализ сложности простых алгоритмов внутренней сортировки.	3					3	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	7	Тема 3.3 Оценка сложности основных алгоритмов внутренней сортировки.	3					3	
13	7	Тема 3.4 Оценка сложности алгоритма быстрой сортировки	2					2	
14	7	Тема 3.5 Внешняя сортировка	1/1					1/1	
15	7	Раздел 4 Алгоритмы на графах и их применение в информационных процессах железнодорожного транспорта	6/2					6/2	
16	7	Тема 4.1 Алгоритмизация задачи поиска маршрутов, удовлетворяющих дополнительным требованиям.	3/1					3/1	
17	7	Тема 4.2 Алгоритмизация задачи построения минимального остовного дерева.	3/1					3/1	
18	7	Экзамен						36	ЭК
19		Тема 2.4 Труднорешаемые задачи маршрутизации							
20		Всего:	28/8		14/4		66	144/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 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 1 Основные понятия и методический инструментарий алгоритмизации Тема: Анализ сложности алгоритмов.	Машина Тьюринга	4
2	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP- полных задач железнодорожного транспорта	Задача о рюкзаке	1
3	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP- полных задач железнодорожного транспорта	Метод ветвей и границ	1
4	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP- полных задач железнодорожного транспорта	Алгоритм Джонсона решения задач календарного планирования и	1 / 1
5	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP- полных задач железнодорожного транспорта	Алгоритм Литтла решения задачи маршрутизации.	2 / 1
6	7	РАЗДЕЛ 3 Сравнительный анализ сложности алгоритмов (на примере алгоритмов сортировки)	Алгоритм быстрой сортировки	2 / 2
7	7	РАЗДЕЛ 3 Сравнительный анализ сложности алгоритмов (на примере алгоритмов сортировки)	Алгоритм сортировки шейкером	1 / 0

№ 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 3 Сравнительный анализ сложности алгоритмов (на примере алгоритмов сортировки)	Алгоритм Шелла	2
ВСЕГО:				14/ 4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Выполнение курсового проекта не предусмотрено.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Лекционно - зачетная система, дающая возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.
- мультимедийные технологии и использование доступа в Интернет, для чего ознакомительные лекции и практические работы проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами;
- исследовательские методы в обучении, которые дают возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения;
- модульно-рейтинговые технологии - рейтинговые шкалы оценки усвоения каждого тематического модуля.

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 1 Основные понятия и методический инструментарий алгоритмизации	Решение задач на тему «Машина Тьюринга». - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	16
2	7	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия и методический инструментарий алгоритмизации	Решение задач на тему «Нормальные алгоритмы Маркова» - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	12
3	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP-полных задач железнодорожного транспорта	Решение задач на тему «Задача о рюкзаке» - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	4
4	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP-полных задач железнодорожного транспорта	Решение задач на тему «Метод ветвей и границ» - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	4
5	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP-полных задач железнодорожного транспорта	Решение задач на тему «Алгоритм Джонсона» - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	6
6	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP-полных задач железнодорожного транспорта	Решение задач на тему «Алгоритм Литтла» - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	2
7	7	РАЗДЕЛ 2 Алгоритмизация труднорешаемых NP-полных задач железнодорожного транспорта	Алгоритмы сортировки. Анализ сложности - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	1
8	7	РАЗДЕЛ 3 Сравнительный анализ сложности алгоритмов (на примере алгоритмов сортировки)	-реализация алгоритмов сортировки на конкретных примерах - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	21
ВСЕГО:				66

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.	Вильямс, 2010	1-4
2	Искусство программирования Т.2. Получисленные алгоритмы	Кнут Д.	Вильямс, , 2011	1-4
3	Искусство программирования Т.3. Сортировка и поиск	Кнут Д.	Вильямс, , 2012	1-4

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Структуры данных и алгоритмы	Ахо А.В., Хопкрофт Д.Э., Ульман Д.Д.	Вильямс, , 2000	1-4
5	Алгоритмы: построение и анализ	Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р.	МЦНМО, , 1999	1-4
6	Теория алгоритмов: основные открытия и приложения	Успенский В.А., Семёнов А.Л.	М.: Наука, 1987	1-4
7	Применение теории графов в программировании.	Евстигнеев В.А.	М.: Наука, 1985	1-4
8	Теория алгоритмов	Алферова З.В.	М.: Статистика, 1973	1-4
9	Сложность вычислений	Сэвидж Д.Э.	М.: Факториал, 1998	1-4
10	Теория графов и её применения	Берж К	М.: Иностранная литература, 1962	1-4

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

www.citforum.ru – форум с аналитической информацией и материалами
www.rusdoc.ru – сайт, содержащий различные информационные материалы IT-сферы
emanual.ru – сайт с технической документацией
www.intuit.ru – сайт открытого университета, содержащий справочные материалы
mitpress.mit.edu/algorithms - сайт, содержащий различные информационные материалы IT-сферы

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

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины, и способы их применения:
 ? компьютерное и мультимедийное оборудование;

- ? пакет прикладных обучающих программ;
- ? видео-аудиовизуальные средства обучения;
- ? электронная библиотека курса;
- ? ссылки на Интернет-ресурсы: <http://mitpress.mit.edu/algorithms>.

При проведении аудиторных лекционных занятий рекомендуется применять компьютерные и мультимедийные технические средства с целью показа слайдов и презентаций. С целью демонстрации цифровых слайдов необходимо оснащение аудитории компьютером с установленным пакетом Microsoft Office (в части MS PowerPoint и MS Word) и подключенным проектором и/или интерактивной электронной доской.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET или INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с персональным компьютером и мультимедиа аппаратурой.
3. Для проведения практических занятий: компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET или INTRANET с предустановленным программным обеспечением.

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

Для успешного освоения дисциплины является обязательным посещение всех занятий, выполнение 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 экзамену.

Для качественного выполнения индивидуальных практических работ студент 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.

Самостоятельная работа является средством организации и управления самостоятельной деятельности студентов, которая обеспечивается умением осуществлять планирование деятельности, искать решение проблемы или вопроса, рационально организовывать свое рабочее время и использовать необходимые для этого инструменты. Самостоятельная работа студента служит получению новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию профессиональных навыков и умений.

Вид учебных занятий

Лекции

Организация деятельности студентов

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно записывать основные

положения, выводы, формулировки, обобщения, выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью словарей, справочников, энциклопедий с выписыванием в тетрадь. Выделять вопросы, термины, материал, который выделяет трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ на трудный вопрос не удастся найти, его необходимо сформулировать и задать преподавателю или на лабораторных занятиях

Вид учебных занятий

Практические занятия

Организация деятельности студентов

Чтение учебной и дополнительной литературы, работа с конспектом лекций, выполнение показательного практического задания вместе с преподавателем, консультация преподавателя и подготовка ответов по контрольным вопросам

Вид учебных занятий

Контрольное тестирование

Организация деятельности студентов

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам. Повторение ключевых терминов, основных положений практических работ и теории

Вид учебных занятий

Подготовка к экзамену

Организация деятельности студентов

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, вопросы тестирования