

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

23 мая 2019 г.

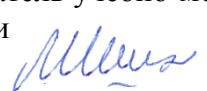
Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Автор Разинкин Николай Егорович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций и методы оптимизации

Направление подготовки:	09.03.03 – Прикладная информатика
Профиль:	Прикладная информатика в бизнесе
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 7 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.В. Ишханян	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 14 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Каргина
--	---

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: 564169
Подписал: Заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование у студентов навыков использования известных и составления специальных математических моделей в области экономики и финансов.

В результате изучения данной дисциплины студент должен:

иметь ясное представление о математическом моделировании, методах оптимизации, применении конкретных методов для решения современных экономических проблем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Исследование операций и методы оптимизации" 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. Основы теории информации:

Знания: - математические аспекты разработки алгоритмов,- виды алгоритмов,- формы их представления,- классы сложности и способы их определения,- основную структуру машины Тьюринга

Умения: - описывать алгоритмически и программно разнообразные задачи современного общества,- использовать функциональные таблицы и диаграммы,- применять в работе генераторы случайных чисел

Навыки: - записывать алгоритмы в различных формах,- применять в работе эвристические алгоритмы,- разрабатывать композицию машины Тьюринга,- использовать в работе метод Крускала, Прима, Дейкстры

2.1.2. Теория вероятностей и математическая статистика:

Знания: основные виды вероятностных математических моделей, методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики.

Умения: применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономическ-их задач.

Навыки: методикой построения, анализа и применения моделей теории вероятностей и математической статистики, навыками отбора, обработки и анализа статистических данных.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Интеллектуальные информационные системы

Знания: новые направления менеджмента, технологий производства продукции, современные особенности эффективного проведения научно-исследовательской работы, способы их применения с целью оптимизации экспериментально-исследовательской процесса на предприятиях индустрии питания;

Умения: обосновывать актуальность и анализировать стратегические задачи в сфере производства и оказания услуг в индустрии питания

Навыки: навыками определения практической значимости избранной темы научного исследования

2.2.2. Проектный практикум

Знания: основные и вспомогательные процессы программной инженерии;

Умения: преимущества инженерного подхода к созданию про-граммного обеспечения;

Навыки: методами построения моделей и процессов управления проектам и программных средств, методами проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии

**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	ПК-10 способностью принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем	Знать и понимать: Современные прикладные программы, позволяющие осуществлять моделирование и оптимизацию бизнес-процессов Уметь: применять методы оптимизации для решения конкретных экономических проблем с использованием стандартных пакетов и программ; Владеть: современными методами исследования операций с использованием стандартных алгоритмов и средств вычислительной техники; навыками работы с компьютером на высоком пользовательском уровне,

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 5	Семестр 6
Контактная работа	102	54,15	48,15
Аудиторные занятия (всего):	102	54	48
В том числе:			
лекции (Л)	34	18	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	68	36	32
Самостоятельная работа (всего)	123	54	69
Экзамен (при наличии)	27	0	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	108	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	3.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ	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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 2 Линейное програм-мирование Тема 1. Примеры задач, решаемых методами Линейного программирования. Тема 2. Приведение общей задачи линейного программирования к основной задаче этого метода. Каноническая задача линейного программирования Тема 3. Симплекс алгоритм. Примеры решения задач симплекс алгоритмом. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования Тема 4. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования. Тема 5. Метод «большого М» (М-метод). Тема 6. Параметрическое Линейное программирование. Методы решения задач параметрического Линейного программирования Тема 7. Минимаксная задача Линейного программирования. Модифицированный симплекс метод Тема 8. Теория двойственности задач Линейного программирования. Экономический смысл переменных в двойственной задаче	14	28				42	ПК1
2	5	Раздел 3 Транспортная задача Линейного программирования Тема 1. Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования. Методы нахождения базисного плана. Тема 2. Распределительный метод. Циклы пересчета в матрице. Связь распределительного метода с симплекс-алгоритмом. Тема 3. Методы нахождения оптимального плана. Тема 4. Решение вырожденных	4	8			54	66	ПК2

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		транспортных задач. Способы преодоления вырожденности. Тема 5. Несбалансированная транспортная задача Тема 6. Транспортная задача с запрещенными коммуникациями. Многопродуктовая транспортная задача Тема 7. Задача с ограничениями на пропускные способности Тема 8. Задача о назначениях Приведение задачи о назначениях к стандартному виду транспортной задачи. Тема 9. Минимаксная задача о назначениях							
3	5	Раздел 4 КУРСОВАЯ РАБОТА						0	КР
4	5	Раздел 5 ЗАЧЕТ						0	ЗЧ
5	6	Раздел 6 Теория матричных игр Тема 1. Предмет и задачи теории игр. Антагонистические матричные игры Тема 2. Методы решения конечных игр Тема 3. Связь линейного программирования с теорией матричных игр. Тема 4. Основная теорема теории матричных игр. Тема 5. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.		18			20	38	ПК1
6	6	Раздел 7 Дискретная оптимизация Тема 1. Постановка задачи, виды дискретных множеств Тема 2. Два метода установления экстремума Тема 3. Нахождение мод дискретных распределений	7	8			22	37	
7	6	Раздел 8 Динамическое программирование Тема 1. Постановка задачи динамического программирования дискретного варианта Тема 2. Принцип оптимальности	9	6			27	42	ПК2

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Р.Беллмана Тема 3. Нахождение оптимальных алгоритмов методом Беллмана Тема 4 Решение задачи оптимальной маршрутизации. Тема 5. Задача оптимального распределения ресурсов. Общий алгоритм. Тема 6. Выпуклая задача оптимального распределения ресурсов							
8	6	Раздел 9 ЭКЗАМЕН						27	ЭК
9		Всего:	34	68			123	252	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 68 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование	Тема 1. Примеры задач, решаемых методами. Линейного программирования. Тема 2. Приведение общей задачи линейного программирования к основной задаче этого метода. Каноническая задача линейного программирования Тема 3. Симплекс алгоритм. Примеры решения задач симплекс алгоритмом. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования Тема 4. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования. Тема 5. Метод «большого М» (М-метод). Тема 6. Параметрическое Линейное программирование. Методы решения задач параметрического Линейного программирования Тема 7. Минимаксная задача Линейного программирования. Модифицированный симплекс метод Тема 8. Теория двойственности задач Линейного программирования. Экономический смысл переменных в двойственной задаче	20
2	5	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование	Тема 1. Примеры задач, решаемых методами. Линейного программирования. Тема 2. Приведение общей задачи линейного программирования к основной задаче этого метода. Каноническая задача линейного программирования Тема 3. Симплекс алгоритм. Примеры решения задач симплекс алгоритмом. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования Тема 4. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования. Тема 5. Метод «большого М» (М-метод). Тема 6. Параметрическое Линейное программирование. Методы решения задач параметрического Линейного программирования Тема 7. Минимаксная задача Линейного программирования. Модифицированный симплекс метод Тема 8. Теория двойственности задач Линейного программирования. Экономический смысл переменных в двойственной задаче	20

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
3	5	РАЗДЕЛ 3 Транспортная задача Линейного программирования	Тема 1. Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования. Методы нахождения базисного плана. Тема 2. Распределительный метод. Циклы пересчета в матрице. Связь распределительного метода с симплекс-алгоритмом. Тема 3. Методы нахождения оптимального плана. Тема 4. Решение вырожденных транспортных задач. Способы преодоления вырожденности. Тема 5. Несбалансированная транспортная задача Тема 6. Транспортная задача с запрещенными коммуникациями. Многопродуктовая транспортная задача Тема 7. Задача с ограничениями на пропускные способности Тема 8. Задача о назначениях Приведение задачи о назначениях к стандартному виду транспортной задачи. Тема 9. Минимаксная задача о назначениях	8
4	6	РАЗДЕЛ 6 Теория матричных игр	Тема 1. Предмет и задачи теории игр. Антагонистические матричные игры Тема 2. Методы решения конечных игр Тема 3. Связь линейного программирования с теорией матричных игр. Тема 4. Основная теорема теории матричных игр. Тема 5. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.	18
5	6	РАЗДЕЛ 7 Дискретная оптимизация	Тема 1. Постановка задачи, виды дискретных множеств Тема 2. Два метода установления экстремума Тема 3. Нахождение мод дискретных распределений	8
6	6	РАЗДЕЛ 8 Динамическое программирование	Тема 1. Постановка задачи динамического программирования дискретного варианта Тема 2. Принцип оптимальности Р.Беллмана Тема 3. Нахождение оптимальных алгоритмов методом Беллмана Тема 4. Решение задачи оптимальной маршрутизации. Тема 5. Задача оптимального распределения ресурсов. Общий алгоритм. Тема 6. Выпуклая задача оптимального распределения ресурсов	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
7	5		Линейное програм-мирование Тема 1. Примеры задач, решаемых методами Линейного программирования. Тема 2. Приведение общей задачи линейного программирования к основной задаче этого метода. Каноническая задача линейного программирования Тема 3. Симплекс алгоритм. Примеры решения задач симплекс алгоритмом. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования Тема 4. Симплекс метод решения основной задачи линейного программирования. Тема 5. Метод «большого М» (М-метод). Тема 6. Параметрическое Линейное программирование. Методы решения задач параметрического Линейного программирования Тема 7. Минимаксная задача Линейного программирования. Модифицированный симплекс метод Тема 8. Теория двойственности задач Линейного программирования. Экономический смысл переменных в двойственной задаче	8
ВСЕГО:				88/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Оптимизационные задачи линейного программирования.
2. Классическая станковая задача.
3. Задача о диете.
4. Задача о ранце (рюкзаке).
5. Транспортная задача.
6. Несбалансированная транспортная задача.
7. Многопродуктовая транспортная задача (для компаний перевозчиков грузов).
8. Задача с ограничениями на пропускные способности (на примере инфраструктуры ж.д. транспорта).
9. Оптимизация на сетях.
10. Сетевая форма транспортной задачи (для сети железных дорог).
11. Транспортная задача с перевалочными пунктами.
12. Транспортная задача с ограничениями на пропускные способности.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекция

Лекция используется для изложения более или менее объемистого учебного материала, и поэтому она занимает почти весь урок. Естественно, что с этим связана не только определенная сложность лекции как метода обучения, но и ряд ее специфических особенностей.

Важным моментом в проведении лекции является предупреждение пассивности обучающихся и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний.

Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия:

- 1) во-первых, само изложение материала учителем должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме;
- 2) во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность школьников и способствующие поддержанию их внимания.

Один из этих приемов – создание проблемной ситуации. Самым простым в данном случае является достаточно четкое определение темы нового материала и выделение тех основных вопросов, в которых надлежит разобраться обучающимся.

Лабораторные работы

Лабораторное занятие - это организационная форма обучения, регламентированная по времени (пара) и составу (учебная группа, подгруппа), цель которой - сформировать профессиональные умения и навыки в лабораторных условиях с помощью современных технических средств.

Цель проведения лабораторных занятий – конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений. Функциями лабораторных занятий являются: закрепление теоретических знаний на практике; усвоение умений исследовательской работы; усвоение умений практической психологической работы; применение психологических теоретических знаний для решения практических задач; самопознание обучающихся и саморазвитие. Типичные задания: демонстрационный эксперимент, индивидуальные задания, групповые задания, эксперимент в парах, решение психол. задач, деловая игра.

План занятия включает в себя: внеаудиторная самостоятельная подготовка к занятию; проверка теоретической подготовленности студентов; инструктирование студентов; выполнение практических заданий, обсуждение итогов; оформление отчета; оценка выполненных заданий и степени овладения умениями. Лабораторные работы могут носить репродуктивный характер (студенты пользуются подробными инструкциями), частично-поисковый (самостоятельный подбор материала и методик) и поисковый характер (студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на теоретические знания). Формы организации: фронтальная, групповая и индивидуальная. Критерии эффективности: уровень самостоятельности и активности студентов; степень сформированности умений; уровень и характер поисково-исследовательской и творческой деятельности студентов; удовлетворенность студентов и преподавателей состоявшимся занятием.

Проведение занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и/или 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/или дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, в том числе современные средства коммуникации, электронная форма обмена материалами, а также дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций.

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	5	РАЗДЕЛ 3 Транспортная задача Линейного программирования	Тема 1. Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования. Методы нахождения базисного плана. Тема 2. Распределительный метод. Циклы пересчета в матрице. Связь распределительного метода с симплекс-алгоритмом. Тема 3. Методы нахождения оптимального плана. Тема 4. Решение вырожденных транспортных задач. Способы преодоления вырожденности. Тема 5. Несбалансированная транспортная задача Тема 6. Транспортная задача с запрещенными коммуникациями. Многопродуктовая транспортная задача Тема 7. Задача с ограничениями на пропускные способности Тема 8. Задача о назначениях Приведение задачи о назначениях к стандартному виду транспортной задачи. Тема 9. Минимаксная задача о назначениях	8
2	5	РАЗДЕЛ 3 Транспортная задача Линейного программирования	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение типовых заданий	39
3	5	РАЗДЕЛ 3 Транспортная задача Линейного программирования	Тема 1. Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования. Методы нахождения базисного плана. Тема 2. Распределительный метод. Циклы пересчета в матрице. Связь распределительного метода с симплекс-алгоритмом. Тема 3. Методы нахождения оптимального плана. Тема 4. Решение вырожденных транспортных задач. Способы преодоления вырожденности. Тема 5. Несбалансированная транспортная задача Тема 6. Транспортная задача с запрещенными коммуникациями. Многопродуктовая транспортная задача Тема 7. Задача с ограничениями на пропускные способности Тема 8. Задача о назначениях Приведение задачи о назначениях к	8

			стандартному виду транспортной задачи. Тема 9. Минимаксная задача о назначениях	
4	5	РАЗДЕЛ 3 Транспортная задача Линейного программирования	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение типовых заданий	39
5	6	РАЗДЕЛ 6 Теория матричных игр	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение типовых заданий	12
6	6	РАЗДЕЛ 6 Теория матричных игр	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение типовых заданий	12
7	6	РАЗДЕЛ 7 Дискретная оптимизация	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение типовых заданий	20
8	6	РАЗДЕЛ 7 Дискретная оптимизация	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение типовых заданий	20
9	6	РАЗДЕЛ 8 Динамическое программирование	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение типовых заданий	16
10	6	РАЗДЕЛ 8 Динамическое программирование	Занятия на портале http://htbs-miit.ru:9999/ , выполнение типовых заданий	16
11	5		Транспортная задача Линейного программирования Тема 1. Постановка классической транспортной задачи Линейного программирования. Методы нахождения базисного плана. Тема 2. Распределительный метод. Циклы пересчета в матрице. Связь распределительного метода с симплекс-алгоритмом. Тема 3. Методы нахождения оптимального плана. Тема 4. Решение вырожденных транспортных задач. Способы преодоления вырожденности. Тема 5. Несбалансированная транспортная задача Тема 6. Транспортная задача с запрещенными коммуникациями. Многопродуктовая транспортная задача Тема 7. Задача с ограничениями на пропускные способности Тема 8. Задача о назначениях Приведение задачи о назначениях к стандартному виду транспортной задачи. Тема 9. Минимаксная задача о назначениях	7
12	6		Теория матричных игр Тема 1. Предмет и задачи теории игр. Антагонистические матричные игры Тема 2. Методы решения конечных игр Тема 3. Связь линейного программирования с теорией матричных игр.	8

			Тема 4. Основная теорема теории матричных игр. Тема 5. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.	
13	6		Дискретная оптимизация Тема 1. Постановка задачи, виды дискретных множеств Тема 2. Два метода установления экстремума Тема 3. Нахождение мод дискретных распределений	2
14	6		Динамическое программирование Тема 1. Постановка задачи динамического программирования дискретного варианта Тема 2. Принцип оптимальности Р.Беллмана Тема 3. Нахождение оптимальных алгоритмов методом Беллмана Тема 4 Решение задачи оптимальной маршрутизации. Тема 5. Задача оптимального распределения ресурсов. Общий алгоритм. Тема 6. Выпуклая задача оптимального распределения ресурсов	11
ВСЕГО:				218

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	Математическое моделирование экономических процессов на транспорте.	Е.А.Сеславина	М., РГОТУПС, 2006	Все разделы
2	Математическая экономика (рекуррентные уравнения).	А.И.Сеславин, Е.А.Сеславина.	Уч.пособие. М.: МИИТ, 2008	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

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

1. <http://htbs-miit.ru:9999/> - Сайт дистанционного обучения Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ);
2. <http://edu.emiit.ru/> - Портал дистанционного обучения Института экономики и финансов МГУПС (МИИТ);
3. Электронный контент « Исследование операций».

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине требуется наличие следующего ПО: OS Windows, Microsoft Office, доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий требуемое ПО может быть заменено на их аналоги.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий также необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам (при необходимости)

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, учебный портал ИЭФ и электронная почта.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:
Мультимедийное оборудование (ПК (системный блок – проц. – AMD FX™ 6300, 3,5 ГГц, ОЗУ 8 Гб), TV).

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и/или 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)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые

необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.