

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ФК
Заведующий кафедрой ФК



З.П. Межох

24 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

26 июня 2019 г.

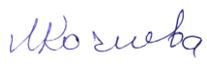
Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Авторы Милевский Александр Станиславович, к.ф.-м.н., доцент
Фроловичев Александр Иванович, к.э.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимальных решений

Специальность:	<u>38.05.01 – Экономическая безопасность</u>
Специализация:	<u>Финансово-экономическое обеспечение федеральных государственных органов, обеспечивающих безопасность Российской Федерации</u>
Квалификация выпускника:	<u>Экономист</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 8 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.В. Ишханян	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 16 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  Л.Ф. Кочнева
---	--

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: 2666
Подписал: Заведующий кафедрой Кочнева Людмила Федоровна
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» являются: дать студентам основы теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей, подготовить к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений, развить логическое мышление и повысить общий уровень математической культуры.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы оптимальных решений" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Математика:

Знания: основы линейной алгебры и математического анализа

Умения: применять методы линейной алгебры и математического анализа для решения экономических задач, осуществлять правильный выбор инструментальных средств

Навыки: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности.

2.1.2. Экономическая теория:

Знания: основные понятия, категории и инструменты микроэкономики

Умения: анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микроуровне

Навыки: методикой построения экономических моделей

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

2.2.2. Макроэкономическое планирование и прогнозирование

2.2.3. Научно-исследовательская работа

2.2.4. Практика по получению первичных профессиональных умений, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

2.2.5. Рынок ценных бумаг

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-1 Способен применять математический инструментарий для решения прикладных задач.	ОПК-1.1 Формулирует математические постановки прикладных задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям. ОПК-1.2 Владеет навыками решения конкретных задач в профессиональной области. ОПК-1.3 Анализирует результаты исследования и делает на их основании количественные и качественные выводы.
2	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3 Способен видеть образ результата деятельности, формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. УК-2.4 Владеет ключевыми методами оценки эффективности проекта на всех его фазах, стадиях и этапах жизненного цикла.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (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 4
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	94	94
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП.	2		34		58	94	
2	4	Тема 2.1 Постановка задачи линейного программирования Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.			6		17	23	
3	4	Тема 2.2 Графический метод решения задач линейного программирования.			14		18	32	
4	4	Тема 2.3 Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод			14		8	22	ПК1, текущий контроль по разделам 1-2• Устный опрос• Задания в тестовой форме• Решение практических задач Курсовая работа (30% выполнения)
5	4	Тема 2.4 Двойственность в линейном программировании.					6	6	
6	4	Тема 2.5 Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования	2				9	11	
7	4	Раздел 3 Нелинейное программирование	4				9	13	
8	4	Тема 3.1 Безусловный экстремум.	4					4	

№ 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
		Матрица Гессе. Критерий Сильвестра. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о численных методах оптимизации							
9	4	Раздел 4 Транспортная задача	4				10	14	
10	4	Тема 4.1 Модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Транспортные задачи с дополнительными условиями.	4					4	
11	4	Раздел 5 Динамическое программирование	2				8	10	ПК2, текущий контроль по разделам 3-4• Устный опрос• Задания в тестовой форме• Решение практических задачКурсовая работа (70% выполнения)
12	4	Тема 5.1 Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Общая схема применения метода динамического программирования.	2					2	
13	4	Раздел 6 Теория игр	4				9	13	
14	4	Тема 6.1 Основные понятия	4					4	

№ 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
		теории игр. Антагонистические игры. Поиск решения матричной игры методом линейного программирования. Игры с природой.							
15	4	Раздел 7 Курсовая работа						0	КР
16	4	Раздел 8 Диф. зачет						0	ЗаО
17		Раздел 1 Задача математического программирования.							
18		Тема 1.1 Введение. Основные понятия. Виды задач математического программирования. Примеры задач математического программирования.							
19		Всего:	16		34		94	144	

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 часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Тема: Постановка задачи линейного программирования Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.	Модель линейного программирования	6
2	4	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Тема: Графический метод решения задач линейного программирования.	Методы решения задач линейного программирования: графический метод.	14
3	4	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Тема: Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод	Методы решения задач линейного программирования: симплекс-метод и М-метод.	14
ВСЕГО:				34/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Целью курсовой работы (выполняется по вариантам) «Модели организации и планирования производства» является закрепление теоретических знаний и выборка практических навыков в сфере математического моделирования экономических процессов.

Курсовая работа выполняется по индивидуальным вариантам, номер которого закрепляется за каждым студентом (см. таблицу).

№ варианта Задание

1 k=1

2 k=2

3 k=3

4 k=4

- 5 k=5
- 6 k=6
- 7 k=7
- 8 k=8
- 9 k=9
- 10 k=10
- 11 k=11
- 12 k=12
- 13 k=13
- 14 k=14
- 15 k=15
- 16 k=16
- 17 k=17
- 18 k=18
- 19 k=19
- 20 k=20
- 21 k=21
- 22 k=22
- 23 k=23
- 24 k=24
- 25 k=25

Формулировка задания.

Предприятие выпускает три вида крепежных изделий: болты, гайки и шайбы. Нормы расхода сырья, времени работы оборудования и затрат электроэнергии, которые необходимы для производства одной тонны каждого изделия, приведены в таблице (k - номер варианта).

Месячные запасы ресурсов, которыми располагает предприятие, ограничены. По сырью эти ограничения обусловлены емкостью складских помещений, по оборудованию – станочным парком и трудовыми ресурсами, по электроэнергии – техническими и финансовыми причинами. Размеры запасов и доход от реализации продукции в у.е. за 1 тонну приведены в таблице.

Ресурсы Нормы расхода ресурсов на тонну продукции Ограничения по ресурсам

Шайбы Гайки Болты

Сырье 0,5k 0,8k 1,1k 300+3k

Оборудование 0,4k 0,6k k 250+2k

Электричество 0,5k 0,7k 0,9k 200+5k

Доход (у.е./т) 90 140 200

Ответить на следующие вопросы:

1. Требуется сформировать месячную производственную программу (определить объемы выпуска каждого вида продукции), при которой доход от реализации будет максимальным. Составить математическую модель данной задачи и решить ее с помощью MS Excel.
2. Все ли типы продукции выгодно производить?
3.
 - а). Если имеется убыточное изделие, то что нужно изменить, чтобы его производство стало выгодным? Попробуйте изменить, что-либо в ценовой политике или измените запасы ресурсов, так чтобы все изделия стали выгодными. Опишите результаты ваших попыток.
 - б). Если все убыточных изделий нет, то выясните при каких изменениях ресурсов (или в доходах) появятся изделия, выпуск которых невыгоден предприятию. Опишите

результаты ваших попыток.

4. Предприятие планирует часть прибыли отправить на расширение производства. С увеличения запасов какого ресурса посоветуете начать. Насколько его нужно увеличить. Запасы какого ресурса можно уменьшить. Насколько?

5. Усложните задачу, связав предприятие контрактными обязательствами: предприятие должно обеспечить поставку шайб в количестве 20/к т, гаек – в количестве 20/к т, болтов – в количестве 30/к т. Как изменится план производства и насколько уменьшится доход?

6. Предприятие планирует ввести новый вид продукции «пружины» с нормами расхода ресурсов 0,9к, 0,8к, 0,6к с доходом 160 у.е. за тонну. Войдет ли новый вид продукции в оптимальный план? Увеличится ли общий доход?

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекционных и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельности являются классическо-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. На лабораторных работах осуществляется разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (компьютерное моделирование и практический анализ результатов). По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент должен предоставить отчет (в письменном) виде, защитить работу ответив, на вопросы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка учебного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к промежуточным контролям, выполнение заданий курсовой работы. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение практических и ситуационных задач, выполнение заданий курсовой работы) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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	4	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Тема 1: Постановка задачи линейного программирования Примеры построения экономико-математических моделей в рамках линейного программирования.	Изучение теоретического материала, [1, с.3-11], [3, с. 19-29], , подготовка к лабораторной работе «Модель линейного программирования» [2, с. 4-18], решение задач [3, с.29-30]	17
2	4	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Тема 2: Графический метод решения задач линейного программирования.	Изучение теоретического материала [1, с. 12-15], [3, с.38-46, 57-64], подготовка к лабораторной работе «Методы решения задач линейного программирования: графический метод». [2,с.39-46], решение задач [3, с.46, 64-65]	18
3	4	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Тема 3: Симплекс-метод. Симплекс-таблица. М-метод	Изучение теоретического материала, [1, с. 18-41], [3, с.66-90, 95-98], подготовка к лабораторной работе «Методы решения задач линейного программирования: симплекс-метод и М-метод». [2, с.90-110], решение задач [3, с. 98-99]	8
4	4	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Тема 4: Двойственность в линейном программировании.	Изучение теоретического материала [3, с.100-113], решение задач [3, с. 120-121]	6
5	4	РАЗДЕЛ 2 Линейное программирование. Основные методы решения задач ЛП. Тема 5: Использование надстройки MS Excel «Поиск решения» для решения задач линейного программирования	Изучение теоретического материала [1, с.15-18], подготовка к лабораторной работе «Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения». [2, с.49-68]	9
6	4	РАЗДЕЛ 3 Нелинейное	Изучение теоретического материала [3, с.183-195], решение задач [3, с. 196-197].	9

		программирование		
7	4	РАЗДЕЛ 4 Транспортная задача	Изучение теоретического материала [1, с. 41-56], [3, с.123-140], подготовка к лабораторной работе «Стандартная транспортная задача» [2, с.68-87], решение задач [3, с.160-162]	10
8	4	РАЗДЕЛ 5 Динамическое программирование	Изучение теоретического материала [1, с. 65-74], [3, с.228-252], решение задач [3, с.253-254]	8
9	4	РАЗДЕЛ 6 Теория игр	Изучение теоретического материала [3, с.256-291], подготовка к лабораторной работе «Модели теории игр». [2, с.115-124], решение задач [3, с.291-292]	9
ВСЕГО:				94

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	Высшая математика. Методы оптимальных решений: конспект лекций.	А.С. Милевский	М.:МИИТ, 2013 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	Все разделы
2	Методы оптимальных решений.	М.В. Ишханян, А.И. Фроловичев	М.:МИИТ, 2015 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	Все разделы
3	Исследование операций в экономике	Под ред Н.Ш. Кремера	М: Издательство Юрайт, 2017 https://www.biblio-online.ru/book/3961E887-EEA2-4B82-9052-630B23FBEE8D	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Методы оптимальных решений. Методические указания по выполнению курсовой работы	М.В. Ишханян, А.И. Фроловичев	М.:МИИТ, 2013 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	Все разделы
5	Методы оптимальных решений: электронный контент	А.С. Милевский, А.И. Фроловичев	М.:МИИТ, 2013 http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/	Все разделы

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

http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/ (Электронная библиотека ИЭФ)
<http://library.miit.ru> (НТБ МИИТа (электронно-библиотечная система))
<https://www.biblio-online.ru> (Электронная библиотечная система «Юрайт», доступ для студентов и преподавателей РУТ(МИИТ))
<http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система «Лань», доступ для студентов и преподавателей РУТ(МИИТ))
<https://www.book.ru/> (ЭБС book.ru – доступ для преподавателей и студентов РУТ(МИИТ))

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 успешного проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования. Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и ПК. ПК должны быть обеспечены необходимыми для обучения лицензионными программными продуктами, позволять осуществлять поиск информации в сети Интернет, экспорт информации на цифровые носители.

Для организации самостоятельной работы студентов необходима аудитория с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – институтскому библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет.

В случае проведения 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)

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
- повторный просмотр конспекта лекции за перед следующей лекцией – 10-15 минут.
- подготовка к лабораторному занятию – 20-30 минут.

В ходе лекционных занятий рекомендуется

- Вести конспектирование учебного материала.
- Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.
- Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся полезно изучить основную

литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета, ответить на контрольные вопросы. В течение лабораторного занятия студенту следует выполнять задания, выданные преподавателем.

Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Рекомендуется, вместо простого «заучивания» материала добиться понимания изучаемой темы. С этой целью после изучения очередного параграфа следует выполнить несколько простых упражнений на данную тему. При выполнении упражнения нужно сначала понять, что требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории и контрольных работ. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.