

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 28.08.2023 17:26:57

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Модели и методы оптимизационного моделирования

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Лычев А.В.

Рабочая программа

Модели и методы оптимизационного моделирования

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-23-2.plx Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Промышленный интернет вещей и прогнозная аналитика, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 07.07.2021 г., №11

Руководитель подразделения Темкин И.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	развитие системного взгляда и системного мышления на основе анализа подходов к математическому моделированию сложных систем, построения оптимизационных моделей и анализа результатов расчётов; ознакомление с математическими свойствами моделей и методов оптимизации, используемых в решении экономических и управленческих задач.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмизация и программирование	
2.1.2	Архитектура современных ОС	
2.1.3	Программирование встраиваемых систем	
2.1.4	Производственная практика	
2.1.5	Тестирование программных комплексов	
2.1.6	Функциональное моделирование сложных систем	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Разработка системных интерфейсов для промышленного интернета вещей	
2.2.4	Управление сложными системами на основе нечеткой логики и теории мягких вычислений	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	
Знать:	
ПК-4-31	теорию основного метода решения задач линейного программирования
ПК-6: Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах	
Знать:	
ПК-6-31	передовые исследовательские задачи в области оптимизационного моделирования сложных систем
ПК-3: Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики	
Знать:	
ПК-3-31	источники современной научно-технической информации в периодической печати, посвящённые решению теоретических и практических задач в области оптимизационного моделирования сложных систем
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	
Знать:	
ОПК-6-31	модели и методы исследования сложных систем на основе оптимизационного моделирования
ПК-3: Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики	
Уметь:	
ПК-3-У1	генерировать и осуществлять практическую реализацию идей при построении оптимизационных моделей сложных систем
ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач	
Уметь:	
ПК-4-У1	анализировать, оценивать, структурировать профессиональную информацию из научно-технических источников в области оптимизационного моделирования сложных систем

ПК-6: Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах
Уметь:
ПК-6-У1 применять на практике полученные навыки решения задач линейного программирования
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
Уметь:
ОПК-6-У1 разрабатывать оптимизационные модели для анализа сложных систем
ПК-6: Способность применять современные методологии разработки и внедрения программных алгоритмов предиктивной аналитики в автоматизированных и интеллектуальных системах
Владеть:
ПК-6-В1 навыками построения оптимизационных моделей сложных систем
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
Владеть:
ОПК-6-В1 навыками анализа результатов моделирования при анализе деятельности сложных систем
ПК-4: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Владеть:
ПК-4-В1 навыками решения задач линейного программирования с помощью программных средств
ПК-3: Умение проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в области цифровой экономики
Владеть:
ПК-3-В1 навыками представления информации в области оптимизационного моделирования сложных систем в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями по практическому применению

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Оптимизационные модели экономических систем							
1.1	Выпуклые множества. Выпуклые конусы. Комбинации точек и оболочки множеств. Выпуклые многогранники, многогранные конусы и многогранные множества. Крайние точки выпуклых множеств. Способы представления выпуклых множеств. Эквивалентность понятий полиэдра и многогранного множества. /Лек/	3	2	ОПК-6-31 ПК-3-31	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
1.2	Выпуклые множества. Комбинации точек и оболочки множеств. Выпуклые многогранники, многогранные конусы и многогранные множества. /Пр/	3	2	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			Р1

1.3	Относительная выпуклость выпуклого множества. Теоремы о существовании относительно внутренней точки и об отрезке. Размерность выпуклого множества. Множества полной размерности. Опорные гиперплоскости. Теоремы о существовании опорных гиперплоскостей. Теоремы отделимости. /Лек/	3	2	ОПК-6-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
1.4	Крайние точки выпуклых множеств. Способы представления выпуклых множеств. Опорные гиперплоскости. /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			Р1
1.5	Моделирование простейших экономических задач. Задача планирования производства, задача о диете, транспортная задача. Задачи линейного программирования. Постановка и формы записи задачи линейного программирования. Эквивалентные формулировки. Основные свойства задач линейного программирования. /Лек/	3	2	ОПК-6-31 ПК-3-В1 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.6 Э1 Э2			
1.6	Канонические формы задач линейного программирования. Переход от одной формы к другой. Решение задач линейного программирования. /Пр/	3	2	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.6 Э1 Э2			Р1
1.7	Двойственная задача, правила её написания. Теорема двойственности для задач линейного программирования. Признак оптимальности, условия дополняющей нежесткости. Геометрическая интерпретация прямой и двойственной задачи. Двойственные переменные как объективно обусловленные оценки. Экономическая интерпретация двойственных задач. Анализ чувствительности. /Лек/	3	2	ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.2 Л1.4Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
1.8	Двойственная задача, правила её написания. Геометрическая интерпретация прямой и двойственной задачи. Анализ чувствительности. /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.4Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			Р1

1.9	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	3	33	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2			
	Раздел 2. Моделирование и анализ деятельности сложных систем							
2.1	Основные этапы исследования сложной системы. Постановка основных задач многокритериальной оптимизации. Множество допустимых решений. Множество достижимых значений критериев и его свойства. Доминирование по Парето. Недоминируемое множество по Парето. Эффективные решения. Свойства недоминируемого множества по Парето. Недоминируемое множество как граница множества достижимых значений критериев. Методы нахождения точек множества эффективных решений. /Лек/	3	2	ОПК-6-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			
2.2	Недоминируемое множество по Парето. Нахождение эффективных решений. /Пр/	3	2	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			P1
2.3	Математические модели анализа деятельности сложных социально-экономических систем. Определение множества производственных возможностей. Постулаты для построения множества производственных возможностей. Свойства множества для модели с постоянным эффектом масштаба. Теоремы о соответствии точек множества производственных возможностей и множества решений оптимизационной задачи с постоянным эффектом масштаба. /Лек/	3	2	ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			
2.4	Построение множества производственных возможностей для модели с постоянным эффектом масштаба. /Пр/	3	2	ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			P1

2.5	Множество производственных возможностей для модели с переменным эффектом масштаба. Постулаты множества. Геометрический вид множества производственных возможностей для модели с переменным эффектом масштаба. /Лек/	3	2	ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			
2.6	Построение множества производственных возможностей для модели с переменным эффектом масштаба. /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			Р1
2.7	Определение эффективности и слабой эффективности по Парето. Теоремы об эквивалентности множества эффективных точек по аддитивной модели, по Парето и по модели ВСС. Взаимосвязь между множеством слабо эффективных точек по моделям ВСС, множеством слабо эффективных точек по Парето и множеством граничных точек. /Лек/	3	2	ОПК-6-31 ПК-3-31 ПК-4-31 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			
2.8	Нахождение точек множества производственных возможностей эффективных и слабо эффективных по Парето. /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			Р1
2.9	Определение взаимосвязей между множеством слабо эффективных точек по моделям ВСС, множеством слабо эффективных точек по Парето и множеством граничных точек. /Лек/	3	1	ОПК-6-31 ПК-3-31 ПК-4-31	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			
2.10	Определение взаимосвязей между множеством слабо эффективных точек по моделям ВСС, множеством слабо эффективных точек по Парето и множеством граничных точек. /Пр/	3	1	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			Р1
2.11	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	3	41	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.3 Л2.5 Э1 Э2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-3-31;ПК-4-31;ПК-6-31	-
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практические работы	ПК-3-В1;ПК-4-В1;ПК-6-В1;ПК-3-У1;ПК-4-У1;ПК-6-У1	-
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
По данной дисциплине предусмотрен устный экзамен. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов.			
Пример экзаменационного билета:			
1. Теоремы о существовании опорных гиперплоскостей.			
2. Множество производственных возможностей для модели с переменным эффектом масштаба. Постулаты множества.			
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)			
Для получения оценки «отлично» студент должен показывать глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.			
Для получения оценки «хорошо» студент должен показывать твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;			
Для получения оценки «удовлетворительно» студент должен показывать знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.			

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Агапов Д. С., Белинская И. В.	Решение задач оптимизации в различных вычислительных средах: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2017
Л1.2	Мицель А. А., Шелестов А. А., Романенко В. В.	Методы оптимизации: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2017
Л1.3	Лисяк Н. К., Лисяк В. В.	Моделирование систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2017
Л1.4	Донкова И. А.	Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие	Электронная библиотека	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2017
Л1.5	Гусева Е. Н.	Экономико-математическое моделирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: ФЛИНТА, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Нестеров Ю. Е.	Введение в выпуклую оптимизацию: монография	Электронная библиотека	Москва: МЦНМО, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Грызина Н. Ю., Мастяева И. Н., Семенихина О. Н.	Математические методы исследования операций в экономике: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2009
Л2.3	Горелов В. И., Карелова О. Л., Ледащева Т. Н.	Системное моделирование в социально-экономической сфере: монография	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2012
Л2.4	Экланд И., Темам Р.	Выпуклый анализ и вариационные проблемы	Электронная библиотека	Москва: Мир, 1979
Л2.5	Салмина Н. Ю.	Моделирование социально-экономических систем и процессов: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2016
Л2.6	Черников Ю. Г.	Системный анализ и исследование операций: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2006
Л2.7	Родин А. В.	Линейное программирование	Библиотека МИСиС	, 2004

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Elsevier	https://www.sciencedirect.com
Э2	SpringerLink - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Springer	https://link.springer.com

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Visio 2016
П.3	Microsoft Visual Studio 2015

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ЭБС "Лань" (https://e.lanbook.com)
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru)
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Elsevier (https://www.sciencedirect.com)
И.4	SpringerLink - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Springer (https://link.springer.com)
И.5	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций (https://www.scopus.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-830	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Л-826	Лаборатория	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с COM-портами количеством не менее 6, сетевое коммуникационное оборудование CISCO: 6 коммутаторов и 6 маршрутизаторов, обжатые кабели витая пара прямые и кроссовые количеством не менее 12 каждый, консольные кабели количеством не менее 6
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).