

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.



Кафедра            «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор             Антоненко Владимир Семенович, к.т.н., доцент

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математические методы прогнозирования экономических процессов

Направление подготовки:	01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль:	Математические модели в экономике и технике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.Е. Нутович</p>
--	--

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Математические методы прогнозирования экономических процессов» – является изучение студентами основ теории математического прогнозирования процессов, необходимых для качественного анализа и нахождения оптимальных параметров экономических моделей.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Математические методы прогнозирования экономических процессов» является формирование у обучающегося компетенций в области математического прогнозирования, необходимых при решении различных задач, возникающих в экономике, финансах, промышленности.

Компетенции предполагают:

- ознакомление студентов с современными методами теории вероятностей, случайных процессов, теории прогнозирования и теории приближений;
- изучение основных свойств и правил формализации для математической постановки задач прогнозирования и нахождения наилучших параметров работы экономических систем;
- решение задач дисциплины в дискретном и непрерывном случаях;
- приложение методов прогнозирования к прикладным задачам экономики, техники, финансов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Математические методы прогнозирования экономических процессов" 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. Дифференциальные уравнения:**

Знания: основных понятий и методов теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики, основ математического моделирования, принятие решений в условиях неопределенности.

Умения: применять методы математического прогнозирования, вероятностного моделирования процессов, динамического программирования к моделям экономики, техники, финансов.

Навыки: владения методами математического описания процессов в технике и экономике, составление математических моделей и задач, анализ решения этих задач с использованием компьютерной техники.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Анализ данных и временные ряды**

Знания: Теории приближений, стационарных случайных процессов, цепей Маркова.

Умения: Применять компьютерные методы аппроксимации и скользящего среднего к прикладным задачам экономики и использовать набор стандартных программ.

Навыки: владения аналитическими и численными методами теории приближений, прогнозирования, динамического программирования.

#### **2.2.2. Государственная итоговая аттестация**

### 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	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать и понимать: основные методы прогнозирования.  Уметь: строить математические модели экономических процессов.  Владеть: методами и алгоритмами теории прогнозирования и использовать компьютерные программы.
2	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Знать и понимать: методы работы с информацией, используя математическую статистику.  Уметь: использовать сетевые ресурсы интернета.  Владеть: методами и алгоритмами извлечения информации из баз данных.
3	ПК-4 способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Знать и понимать: современные экономические теории.  Уметь: анализировать и сопоставлять различные математические методы в экономике.  Владеть: языками программирования

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	24	24
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
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	8	Раздел 1 Тренд и методы его выделения	6		2/1		15	23/1	
2	8	Тема 1.1 Метод наименьших квадратов	2		1			3	
3	8	Тема 1.2 Скользящее среднее и формулы Спенсера..	2		1/1			3/1	
4	8	Тема 1.3 Прогнозирование по формулам Спенсера..	2				15	17	
5	8	Раздел 2 Стационарный процесс, корреляционная функция и спектральная плотность. Методы прогнозирования.	4		2/2		15	21/2	
6	8	Тема 2.1 Цепи Маркова и стационарные процессы.	2		1/1		15	18/1	
7	8	Тема 2.2 Наилучший линейный прогноз. Модель Бокса-Дженкенса. Адаптивное программирование.	2		1/1			3/1	ПК1, К.Р. 1
8	8	Раздел 3 Применение методов прогнозирования в экономических процессах.	4		4/4		15	23/4	
9	8	Тема 3.1 Теория восстановления, оптимальное число запасных приборов в системах с отказами.	2		2/2		15	19/2	
10	8	Тема 3.2 Максимизация дохода при случайном спросе на продукцию. Оптимальный план выпуска.	2		2/2			4/2	
11	8	Раздел 4 Метод динамического программирования. Уравнение Беллмана.	10		4/3		27	41/3	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	8	Тема 4.1 Однопродуктовая модель производства и ее оптимизация	2		2/1		15	19/1	
13	8	Тема 4.2 Задача о замене оборудования. Задача о распределении ресурсов.	4				12	16	
14	8	Тема 4.3 Оптимальные расписания по различным критериям.	4		2/2			6/2	К.Р.2
15	8	Раздел 5 Дифференцированный зачёт						0	ЗаО
16		Всего:	24		12/10		72	108/10	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 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	8	РАЗДЕЛ 1 Тренд и методы его выделения Тема: Метод наименьших квадратов	ПЗ №1. Метод наименьших квадратов. Тренд.	1
2	8	РАЗДЕЛ 1 Тренд и методы его выделения Тема: Скользящее среднее и формулы Спенсера..	ПЗ №2. Скользящее среднее и формулы Спенсера.	1 / 1
3	8	РАЗДЕЛ 2 Стационарный процесс, корреляционная функция и спектральная плотность. Методы прогнозирования. Тема: Цепи Маркова и стационарные процессы.	ПЗ №3. Метрика в пространстве случайных величин. Наилучший линейный прогноз.	1 / 1
4	8	РАЗДЕЛ 2 Стационарный процесс, корреляционная функция и спектральная плотность. Методы прогнозирования. Тема: Наилучший линейный прогноз. Модель Бокса-Дженкенса. Адаптивное программирование.	ПЗ №4. Адаптивное прогнозирование.	1 / 1
5	8	РАЗДЕЛ 3 Применение методов прогнозирования в экономических процессах. Тема: Теория восстановления, оптимальное число запасных приборов в системах с отказами.	ПЗ №5. Теория восстановления, оптимальное число запасных приборов в системах с отказами.	1 / 1



№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	8	РАЗДЕЛ 3 Применение методов прогнозирования в экономических процессах. Тема: Теория восстановления, оптимальное число запасных приборов в системах с отказами.	ПЗ №6. Теория восстановления, оптимальное число запасных приборов в системах с отказами.	1 / 1
7	8	РАЗДЕЛ 3 Применение методов прогнозирования в экономических процессах. Тема: Максимизация дохода при случайном спросе на продукцию. Оптимальный план выпуска.	ПЗ №7. Максимизация дохода при случайном спросе на продукцию.	1 / 1
8	8	РАЗДЕЛ 3 Применение методов прогнозирования в экономических процессах. Тема: Максимизация дохода при случайном спросе на продукцию. Оптимальный план выпуска.	ПЗ №8. Оптимальный план выпуска.	1 / 1
9	8	РАЗДЕЛ 4 Метод динамического программирования. Уравнение Беллмана. Тема: Однопродуктовая модель производства и ее оптимизация	ПЗ №9. Однопродуктовая модель производства и ее оптимизация	1
10	8	РАЗДЕЛ 4 Метод динамического программирования. Уравнение Беллмана. Тема: Однопродуктовая модель производства и ее оптимизация	ПЗ №10. Однопродуктовая модель производства и ее оптимизация	1 / 1
11	8	РАЗДЕЛ 4 Метод динамического программирования. Уравнение Беллмана. Тема: Оптимальные расписания по различным критериям.	ПЗ №11. Оптимальные расписания по различным критериям.	1 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
12	8	РАЗДЕЛ 4 Метод динамического программирования. Уравнение Беллмана. Тема: Оптимальные расписания по различным критериям.	ПЗ №12. Оптимальные расписания по различным критериям.	1 / 1
ВСЕГО:				12/10

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Математические методы прогнозирования экономических процессов» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 26 часов. Остальная часть практического курса (26 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (43 часа) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (26 часов) относятся отработка отдельных тем и 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 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, контрольные работы.

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

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

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

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

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Тренд и методы его выделения Тема 3: Прогнозирование по формулам Спенсера..	1. Метод наименьших квадратов и скользящее среднее. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников	15
2	8	РАЗДЕЛ 2 Стационарный процесс, корреляционная функция и спектральная плотность. Методы прогнозирования. Тема 1: Цепи Маркова и стационарные процессы.	1. Изучение учебной литературы из приведенных источников. 2. Прямое и обратное преобразование Фурье.	15
3	8	РАЗДЕЛ 3 Применение методов прогнозирования в экономических процессах. Тема 1: Теория восстановления, оптимальное число запасных приборов в системах с отказами.	1. Изучение учебной литературы из приведенных источников. 2. Теория восстановления и задача о запасных приборах.	15
4	8	РАЗДЕЛ 4 Метод динамического программирования. Уравнение Беллмана. Тема 1: Однопродуктовая модель производства и ее оптимизация	1. Задача о распределении средств. 2. Однопродуктовая модель производства.	15
5	8	РАЗДЕЛ 4 Метод динамического программирования. Уравнение Беллмана. Тема 2: Задача о замене оборудования. Задача о распределении ресурсов.	1. Назначение работ по минимальному времени пребывания в системе. 2. Назначение работ с учетом времени настройки оборудования.	12
ВСЕГО:				72

## 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	Управление рисками, системный анализ и моделирование : в 2 т.: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. Т.1	Белов Петр Григорьевич	М. : Юрайт, 2015 НТБ МИИТ	Раздел 3
2	Исследование операций и методы оптимизации : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Педагогическое образование"	Горелик Виктор Александрович	М. : Академия, 2013 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 4
3	Теория и практика принятия управленческих решений : учебник для бакалавриата и магистратуры	Бусов В.И.	М. : Юрайт, 2014 НТБ МИИТ	Раздел 3
4	Методы исследования в экономике : учеб. пособие для студ. спец. "Финансы и кредит"	Безруков Владимир Борисович	М. : МИИТ, 2013 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 4
5	Моделирование процессов и систем : учебное пособие для студ. вузов	Морозов Владимир Константинович	М. : Академия, 2014 НТБ МИИТ	Раздел 2, Раздел 3

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Исследование операций.	Вентцель Е.С.	Москва, Советское радио, 1972 НТБ МИИТ	Раздел 4
7	Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения.	Райфа Х., Кини Р.	Москва, Радио и связь, 1981 НТБ МИИТ	Раздел 2, Раздел 3
8	Методы принятия технических решений.	Мушик Э., Мюллер П.	Москва, Мир, 1990 НТБ МИИТ	Все разделы
9	Математические модели принятия решений в экономике.	Розен В.В.	Москва, Высшая школа, 2002 НТБ МИИТ	Раздел 3, Раздел 4
10	Оптимальные статистические решения.	Де Грот М.	Москва, Мир, 1974 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 3
11	Оптимальность в играх и решениях.	Вилкас Э.Й.	Москва, Наука, 1990 НТБ МИИТ	Раздел 3, Раздел 4

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

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2 <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail

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

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

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

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

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
3. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

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. Организующая; 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 и владение методами математического моделирования, 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 и научной литературой. 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. В конце работы над каждой темой 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 к тестовому опросу по каждой теме, 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.