

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.

Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Балакина Екатерина Петровна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование объектов и систем управления

Направление подготовки:	27.04.04 – Управление в технических системах
Магистерская программа:	Интеллектуальное управление в транспортных системах
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
---	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обучение студентов основам математического моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации и управления.

Задача дисциплины – освоение основных принципов и методов построения математических моделей объектов и систем управления, формирование навыков проведения вычислительных экспериментов.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления я» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:
научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Математическое моделирование объектов и систем управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированное проектирование средств и систем управления

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-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.1 Формализует задачу управления технической системой в математических терминах, грамотно выявляет достоинства и недостатки альтернативных методов ее решения. ОПК-2.2 На содержательном уровне формулирует задачу управления в технических системах. Выбирает способ формального описания задачи. Выбирает и обосновывает критерии качества управления. ОПК-2.3 Выбирает и обосновывает способ решения задачи.
2	ПКО-3 Способен формулировать цели, задачи научных исследований в профессиональной области, выбирать методы и средства решения задач	ПКО-3.1 Анализирует профессиональную область научных исследований и формулирует цели и задачи. ПКО-3.2 Составляет реферативные аналитические обзоры по литературным источникам в рамках подлежащей решению технической проблемы. ПКО-3.3 Выбирает методы и средства решения задач.
3	ПКО-6 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	ПКО-6.1 Организует и проводит экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов.
4	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
5	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления. УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости.

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		УК-2.4 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта. УК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.
6	УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели. УК-3.2 Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений. УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде. УК-3.4 Организует и планирует обучение членов команды, обсуждение результатов работы, в том числе в рамках дискуссии с привлечением оппонентов. УК-3.5 Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.

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 2
Контактная работа	52	52,15
Аудиторные занятия (всего):	52	52
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	164	164
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	252
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	7.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Определение и назначение моделирования	4				20	24	
2	2	Тема 1.1 1.1. Что такое модель? Классификация моделей. Классификация математических моделей. Этапы построения математической модели Обследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задачи моделирования.	2					2	
3	2	Тема 1.3 Математическая постановка задачи моделирования Выбор и обоснование метода решения задач. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ. Проверка адекватности модели. Практическое использование построенной модели в виде программы для ЭВМ.	2					2	
4	2	Раздел 2 Структурные модели	6				20	26	
5	2	Тема 2.1 2.1. Что такое структурная модель? Способы построения структурных	2					2	ПК1, Устный опрос, тестирование.

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		моделей. Примеры структурных моделей. Моделирование в условиях неопределенности. Причины появления неопределенностей и их виды.							
6	2	Тема 2.6 Моделирование в условиях неопределённости позиции теории нечетких множеств Моделирование в условиях неопределённости позиции теории нечетких множеств. Моделирование в условиях стохастической неопределенности. Моделирование Марковских случайных процессов.	4					4	
7	2	Раздел 3 Примеры математических моделей	8	18			44	70	
8	2	Раздел 3 Курсовой проект					50	50	КП
9	2	Тема 3.1 3.1. Статический анализ конструкций. Модель спроса- предложения. Динамика популяций. Модель конкуренции двух популяций. Гармонический осциллятор. Линейные и нелинейные модели Закон Гука и границы	2	18				20	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		линейности. Сплошные среды и уравнения математической физики. Линейные управления и принцип суперпозиции. Построение сплошнородных моделей Вывод волнового уравнения. Р							
10	2	Тема 3.6 Примеры математических моделей Решение волнового уравнения методом Фурье и методом Даламбера. Уравнения Максвелла. Классификация квазилинейных систем. Связь непрерывного и дискретного га примере уравнения колебаний струны и уравнения Шредингера.	2					2	
11	2	Тема 3.7 Использование феноменологии при построении математических моделей. Анализ подобия и размерности. Автомодельность.	4					4	
12	2	Раздел 4 Самоорганизация и структуры в нелинейных средах	16				30	46	
13	2	Тема 4.1 4.1. Нелинейные волны в сплошных среда. Иерархические	2					2	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		модели турбулентности и многомасштабные функциональные базисы.							
14	2	Тема 4.3 Вейвлеты. Вейвлет-анализ временных колебаний. Фракталы и их применение.	2					2	
15	2	Тема 4.4 Нелинейные модели ДНК. Моделирование с использованием имитационного подхода. Особенности моделей, использующих имитационный подход.	2					2	
16	2	Тема 4.4 Нелинейные модели ДНК.	2					2	
17	2	Тема 4.5 Имитатор системы массового обслуживания.	2					2	
18	2	Тема 4.6 Клеточные автоматы. Моделирование с использованием имитационного подхода. Особенности моделей, использующих имитационный подход.	4					4	
19	2	Тема 4.7 Моделирование дислокаций в металле.	2					2	
20	2	Экзамен						36	ЭК
21		Всего:	34	18			164	252	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 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	2	РАЗДЕЛ 3 Примеры математических моделей Тема: 3.1.	№1 Моделирование управления движением. Постановка задачи. Модель движения в заданном направлении. Модель движения с ограничением на производные. Моделирование маневрирования автомобилем. Модель ракеты. Движение спутника. Модель ракетного двигателя. Масса системы ракета-спутник. Модель идеальной конструкции.	4
2	2	РАЗДЕЛ 3 Примеры математических моделей Тема: 3.1.	№2 Моделирование истечения жидкости из емкости. Теория свободных струй Гельмгольца – Кирхгофа. Расчет времени опорожнения жесткой емкости произвольной формы. Модель опорожнения пакета с молоком. Влияние начальной стадии истечения. Влияние оптимального наклона емкости. Время, требующееся для наклона емкости. Модели молекул. Плоские углеродные молекулы. Графические и матричные модели. Свободные радикалы. Структуры. Перечисление структур. Энергия резонанса. Порядки связей. Межъядерные расстояния. Нулевые собственные значения.	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 Примеры математических моделей Тема: 3.1.	№3 Сверление лазером. Основная физическая модель. Более точная математическая модель. Учет теплопроводности. Решение методом малого параметра. Исследование напряжений в конструкциях и начала метода конечных элементов. Дискретная задача. Задача о плоском напряженном состоянии и первый конечный элемент. Модели популяций. Одновидовые модели. Модель для двух видов.	2
4	2	РАЗДЕЛ 3 Примеры математических моделей Тема: 3.1.	№4 Дифференциальная модель сахарного диабета. Уравнение состояния. Внешние источники. Исследование системы уравнений. Стохастические модели дорожного движения. Модель дорожного движения. Простая модель оживления пешехода при переходе улицы. Простая модель пересечения главной дороги. Более сложные модели пересечения главной дороги. Распределение интервалов. Моделирование зависимости «интервал-решение».	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
5	2	РАЗДЕЛ 3 Примеры математических моделей Тема: 3.1.	№5 Математическая модель страхования автомобилей. Военное приложение теории игр.	2
6	2	РАЗДЕЛ 3 Примеры математических моделей Тема: 3.1.	№3 Сетевые модели. Городская структура.	2
7	2	РАЗДЕЛ 3 Примеры математических моделей Тема: 3.1.	№6 Структурная устойчивость математических моделей. Значение методов теории катастроф.	2
ВСЕГО:				18 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Математическое моделирование технологического процесса имеет целью создание его модели в виде функциональных зависимостей, отражающих взаимосвязь между входными и выходными параметрами. Входными параметрами являются физические величины, определяющие состояние объекта и результат его функционирования, который оценивается значениями выходных параметров. Математическая модель представляет собой математический образ объекта и позволяет проводить анализ и исследование его поведения в различных условиях работы, не прибегая к натурному эксперименту. Математические модели различаются по своему назначению. Для разработки системы управления составляют статические и динамические модели объектов.

Курсовой проект позволяет закрепить теоретические знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления», сформировать у обучающихся умение применять знания при решении прикладных задач по моделированию систем управления, подготавливает к выполнению выпускной квалификационной работы и к самостоятельной работе по специальности «Управление в технических системах», способствует развитию творческих способностей.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ЗАДАНИЙ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Составление математической модели парогенератора и пароперегревателя.
2. Составление математической модели пароохладителя и пароконденсатора.
3. Составление математической модели вакуум-фильтра промывки целлюлозы после варки.
4. Составление математической модели котла ПТВМ.
5. Составление математической модели котла ДКВР.
6. Составление математической модели стабилизатора давления пара на выходе ресивера.
7. Составление математической модели смесителя бумажной массы и химикатов.
8. Составление математической модели сеточной части БДМ.
9. Составление математической модели сушильной части БДМ.
10. Составление математической модели участка подготовки бумажной массы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем управления» осуществляется в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция.

Лабораторные работы и практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ и практических занятий проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

В ходе выполнения курсового проекта реализуются проектные и исследовательские методы обучения. Это позволяет развивать индивидуальные творческие способности обучающихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению, самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. 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 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 конкретных задач, работа с данными) 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.

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	2	РАЗДЕЛ 1 Определение и назначение моделирования	1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 5-44]. 3. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	20
2	2	РАЗДЕЛ 2 Структурные модели	1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр.45-107]. 3. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	20
3	2	РАЗДЕЛ 3 Курсовой проект	Самостоятельная работа	50
4	2	РАЗДЕЛ 3 Примеры математических моделей	1. Подготовка к лабораторным работам № 1-4. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр.108-206]. 4. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	44
5	2	РАЗДЕЛ 4 Самоорганизация и структуры в нелинейных средах	1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 207-239]. 3. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	30
ВСЕГО:				164

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	Моделирование систем (учебник для ВУЗов)	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	М.: Высшая школа, 2009	343 с.
2	Моделирование систем. Практикум.	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	М.: Высшая школа, 2009	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Моделирование систем	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	Высш. шк., 2005 НТБ (уч.6)	Все разделы
4	Моделирование систем. Практикум	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	Высш. шк., 2005 НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://robotosha.ru/>
4. www.chipinfo.ru.
5. <http://siblec.ru/>
6. <http://autex.ru/>
7. <http://www.intuit.ru>
8. <http://twirpx.com>
9. <http://habrahabr.ru>
10. <http://semestr.ru>
11. scholar.google.ru
12. 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 лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),
пакет прикладных программ MATLAB.

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. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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.

Выполнение лабораторных работ 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 лабораторных работ 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 важна не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его профессиональной деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: 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. Лабораторной

работе 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.

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 являются 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.