

**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 Федянин Валерий Петрович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**

Направление подготовки:	09.06.01 – Информатика и вычислительная техника
Направленность:	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	---

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» является развитие у аспиранта умения анализа, проектирования и эксплуатации систем управления на основе изучения теории систем, их специфики и современных методов их анализа и синтеза.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у аспирантов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств расчётов, проектирования и эксплуатации систем управления.

Основные задачи курса:

- знакомство и освоение теории систем с обратной связью;
- освоение методов расчетов этих систем и их специфических особенностей;
- освоение современных стандартных программных средств для расчёта и проектирования систем управления;
- эксплуатация систем управления;

Основной целью изучения учебной дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

- научно-исследовательская;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

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

научно-исследовательская деятельность:

- применение последних достижений в области управления и автоматизации при создании математического обеспечения автоматизированных систем;
  - разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;
  - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
  - разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
  - разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;
  - проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
  - разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
  - подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования:
- участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления;
  - участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

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

Учебная дисциплина "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами" относится к блоку 1 "Блок 1 «Дисциплины (модули)»" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

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	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знать и понимать: методы расчетов систем с обратной связью и их специфических особенностей</p> <p>Уметь: изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, средства, решения, приемы, методики для решения конкретных задач</p> <p>Владеть: навыками систематизации перспектив и тенденций развития технологий управления</p>
2	ПК-1 владением методологией, научными основами и формализованными методами построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП)	<p>Знать и понимать: проблемы и направления развития систем и средств управления техническими объектами, основные методы проектирования и оценки качества систем управления</p> <p>Уметь: использовать методы исследования объектов, средств автоматизации и процессов функционирования управляемых систем; методы разработки и использования алгоритмов управления; методы выбора комплекса технических средств систем управления</p> <p>Владеть: навыками расчета систем управления объектами различных классов; экспериментального исследования объектов управления; выбора технических средств систем управления.</p>
3	ПК-2 способностью к разработке теоретических основ и прикладных методов анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработка, внедрения и эксплуатации	<p>Знать и понимать: методы расчета систем оптимального управления</p> <p>Уметь: использовать методы расчета оптимального управления при анализе конкретных систем</p> <p>Владеть: системным подходом</p>
4	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<p>Знать и понимать: принципы, основы, теории, законы, правила, используемые в курсе для изучения объектов курса</p> <p>Уметь: применять методы и законы точных наук и теории моделирования для анализа и синтеза систем управления</p> <p>Владеть: навыками анализа программно-технических комплексов систем управления</p>
5	ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<p>Знать и понимать: роль теории управления при решении технических, экономических и социальных задач</p> <p>Уметь: планировать, проводить и анализировать результаты научного эксперимента</p> <p>Владеть: математическим и программным инструментарием теории управления</p>



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

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

4 зачетные единицы (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 2
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
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 Введение	2				8	10	
2	2	Тема 1.1 1.1. Общие принципы построения систем автоматического управления технологическими процессами. Примеры систем управления технологическими процессами на железнодорожном транспорте.	2					2	
3	2	Раздел 2 Модели систем и устройств управления	4		4		14	22	
4	2	Тема 2.1 2.1. Классификация моделей: линейные и нелинейные.	2					2	
5	2	Тема 2.2 2.2. Модели стационарные и нестационарные, непрерывные и дискретные	2		4			6	
6	2	Раздел 3 Устойчивость систем	4		4		14	22	
7	2	Тема 3.1 3.1. Устойчивость по Ляпунову. Классификация положений равновесия в пространстве состояний.	2		2			4	
8	2	Тема 3.2 3.2. Устойчивость линейных систем. Критерии устойчивости.	2		2			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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	2	Раздел 4 Качество управления	4		2		8	14	
10	2	Тема 4.1 4.1. Проблема выбора критериев качества управления. Классическая теория качества управления.	2		2			4	
11	2	Тема 4.2 4.2. Элементы теории оптимальных систем управления. Динамическое программирование, принцип максимума.	2					2	
12	2	Раздел 5 Системы управления с существенными нелинейностями			4		14	18	
13	2	Тема 5.4 5.1. Специфика поведения этих систем. Метод гармонического баланса.			4			4	
14	2	Раздел 6 Статистическая динамика систем автоматического управления	2		2		8	12	
15	2	Тема 6.1 6.1. Модели случайных сигналов и их статистические характеристики.	2		2			4	
16	2	Раздел 7 Интеллектуальные системы автоматического управления технологическими процессами	2		2		6	10	
17	2	Тема 7.1 7.1. Управление в условиях	2		2			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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		неопределённости							
18	2	Экзамен						36	ЭК
19		Всего:	18		18		72	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия 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 2 Модели систем и устройств управления Тема: 2.2.	ПЗ № 1. Модели непрерывных и дискретных систем "вход-выход", и модели в нормальной форме Коши-модели в пространстве состояний.	2
2	2	РАЗДЕЛ 2 Модели систем и устройств управления Тема: 2.2.	ПЗ № 2 Модели в пространстве состояний. Передаточные функции. Частотные характеристики	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем Тема: 3.1.	ПЗ № 3. Устойчивость нелинейных систем Специфика этих систем.	2
4	2	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем Тема: 3.2.	ПЗ № 4 Первая и вторая теоремы Ляпунова.	2
5	2	РАЗДЕЛ 4 Качество управления Тема: 4.1.	ПЗ № 5. Управление по критериям, являющимся функционалами. Принципы теории аналитического конструирования регуляторов.	2
6	2	РАЗДЕЛ 5 Системы управления с существенными нелинейностями Тема: 5.1.	ПЗ № 6. Фазовая плоскость. Специфика поведения этих систем.	2
7	2	РАЗДЕЛ 5 Системы управления с существенными нелинейностями Тема: 5.1.	ПЗ № 7. Метод гармонического баланса. Критерий Попова.	2
8	2	РАЗДЕЛ 6 Статистическая динамика систем автоматического управления Тема: 6.1.	ПЗ № 8. Прохождение случайного сигнала через линейную систему. Критерии качества систем, находящихся под воздействием случайных сигналов. Задачи анализа и синтеза. Фильтры Винера и Калмана.	2
9	2	РАЗДЕЛ 7 Интеллектуальные системы автоматического управления технологическими процессами Тема: 7.1.	ПЗ № 9 Проблемы искусственного интеллекта. Нейронные сети, их возможности и способы обучения. Понятие о проблемах "big data".	2
ВСЕГО:				18 / 0

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 70 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 30 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (8 часов).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 10 часов. Остальная часть практического курса (6 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) 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.

Самостоятельная работа аспиранта организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (56 часа) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (52 часов) 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 аспирантов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, 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 Введение	СР1 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-3, 6, 10-11]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	8
2	2	РАЗДЕЛ 2 Модели систем и устройств управления	СР2. 1. Подготовка к практическим занятиям № 1-2. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-5, 6, 10-11]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. Конспектирование изученного материала.	14
3	2	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем	СР3. 1. Подготовка к практическим занятиям № 3-4. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-3, 6, 8, 10-11]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	14
4	2	РАЗДЕЛ 4 Качество управления	СР4. 1. Подготовка к практическому занятию № 5. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-3, 6, 7, 9-11]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	8
5	2	РАЗДЕЛ 5 Системы управления с существенными нелинейностями	СР5. 1. Подготовка к практическим занятиям № 6-7. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-3, 6, 10, 11]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.	14

			5. Конспектирование изученного материала.	
6	2	РАЗДЕЛ 6 Статистическая динамика систем автоматического управления	СР6. 1. Подготовка к практическому занятию № 8. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, 2, 6, 10-13]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	8
7	2	РАЗДЕЛ 7 Интеллектуальные системы автоматического управления технологическими процессами	СР7. 1. Подготовка к практическому занятию № 9. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	6
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	Теория автоматического управления	С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др.; Ред. В.Б. Яковлев; Под Ред. В.Б. Яковлев	Высш. шк., 2005 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	5-06-004096-8 681.5.01(075.8) Свободные экземпляры: уч.3 - 25; фб. - 3; чз.2 - 2;
2	Теория автоматического управления. Аналитические методы	В.А. Подчукаев	Физматлит, 2005 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	392с. 5-9221-0445-4 681.51(075.8) Свободные экземпляры: фб. - 3; чз.1 - 2; чз.2 - 2; уч.3 - 48;
3	Теория автоматического управления. Линейные системы	И.В. Мирошник	"Питер", 2005 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	336с. 5-469-00350-7 681.511.2(075.8) Свободные экземпляры: фб. - 3; чз.2 - 2; уч.3 - 15;
4	Частотные характеристики линейных импульсных систем	Л.А. Баранов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
5	Модели систем автоматического управления	Л.А. Баранов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2008 НТБ (БР); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
6	Применение метода А.М. Ляпунова для исследования устойчивости энергосистемы	А.И. Сеславин; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	<a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a> №2436
7	Синтез корректирующих устройств линейных САУ	А.И. Сеславин, В.И. Урдин; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	<a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Теория автоматического управления	А.А. Ерофеев	Политехника, 2003 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
9	Теория систем и системный анализ	Сеславин А.И., Сеславина Е.А.	МИИТ, 2012 Библиотека кафедры «УиЗИ»	Все разделы
10	Теория систем автоматического управления	В.А. Бесекерский, Е.П. Попов	Изд-во "Профессия", 2004 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	752с. 5-93913-035-6 681.51 Свободные экземпляры: фб. - 3; уч.3 -

				34; чз.2 - 2;
11	Теория автоматического управления	В.Н. Брюханов, М.Г. Косов, С.П. Протопопов, Ю.М. Соломенцев; Под ред. Ю.М. Соломенцева	Выш. шк., 2003 НТБ (уч.3)	Все разделы
12	Фильтры Калмана	Сеславин А.И.	МИИТ, 2011 <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>	Все разделы
13	Теория автоматического управления	Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М.	Издательство "Лань", 2016 <a href="https://e.lanbook.com/book/538#book_name">https://e.lanbook.com/book/538#book_name</a>	Раздел 2 [15-70]

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

- <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
- <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
- <http://siblec.ru/>
- <http://www.intuit.ru>
- <http://twirpx.com>
- <http://habrahabr.ru>
- <http://semestr.ru>
- <http://scholar.google.ru>
- 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,
- пакет прикладных программ MATCad.

## **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 аспирантов 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.

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

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

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий и 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 практических занятий и 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 важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий и лабораторных работ. Задачи практических занятий и 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. Практическому занятию и 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 аспирантам 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 аспиранту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли

выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

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

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

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