

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

## **Теория автоматического управления** **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика, электроника и вычислительная техника</b>	
Учебный план	18.03.02-MODUL-PRKL-n16.plx Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 8
в том числе:		
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	52	

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	42	42	42	42
В том числе инт.	22	22	22	22
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	52	52	52	52
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент Л.И. Медведева \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика, электроника и вычислительная техника**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Зав. кафедрой доцент Силаев А.А.

Рабочая программа дисциплины

**Теория автоматического управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №227)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии профиль "Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств"

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель дисциплины - получение теоретических знаний и практического опыта по основным направлениям автоматизации и управления АСУ.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.10
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сопротивление материалов
2.1.2	Техническая механика (Теория механизмов и машин)
2.1.3	Техническая механика (Детали машин и основы конструирования)
2.1.4	Электротехника и электроника
2.1.5	Надежность технических систем
2.1.6	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии
2.1.7	Диагностика и организация ремонта
2.1.8	Компьютерная графика
2.1.9	Конструирование и расчет элементов оборудования пищевого производства
2.1.10	Конструирование и расчет элементов оборудования химической технологии и нефтехимии
2.1.11	Машинная графика
2.1.12	Монтаж оборудования химической промышленности
2.1.13	Преддипломная практика
2.1.14	Проектирование предприятий пищевых производств
2.1.15	Проектирование предприятий химических производств
2.1.16	Системы управления химико-технологическими процессами
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.2	Диагностика и организация ремонта
2.2.3	Компьютерная графика
2.2.4	Конструирование и расчет элементов оборудования пищевого производства
2.2.5	Конструирование и расчет элементов оборудования химической технологии и нефтехимии
2.2.6	Машинная графика
2.2.7	Монтаж оборудования химической промышленности
2.2.8	Системы управления химико-технологическими процессами
2.2.9	Проектирование предприятий химических производств
2.2.10	Проектирование предприятий пищевых производств
2.2.11	Преддипломная практика

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-7:** готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

**ПК-18:** способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- этапы проектирования, наладки и эксплуатации технического оборудования;
3.1.2	- принципы построения и реализации информационных систем обеспечения решений, основ системного анализа и синтеза систем управления, методов и моделей принятия решений в АСУ.
3.1.3	- этапы и принципы проектирования отдельных узлов и аппаратов
3.1.4	- принципы создания и внедрения АСУ;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- осваивать и эксплуатировать новое оборудование;
3.2.2	- разрабатывать с применением методов структурного программирования прикладное программное обеспечение;

3.2.3	- использовать автоматизированные прикладные системы и математические методы при постановке и алгоритмизации задач АСУ
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками участия в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств;
3.3.2	- моделирования и принятия решений в АСУ;
3.3.3	- навыками проектирования отдельных узлов и агрегатов;
3.3.4	- основами теории управления

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения дисциплины</b>						
1.1	- Что такое теория автоматического управления (ТАУ). - Что является объектом, предметом и целью изучения ТАУ. - Каков основной метод исследования в ТАУ. - Каково место ТАУ среди других наук. - Какова история ТАУ. - Почему актуально изучение ТАУ. - Каковы современные тенденции в автоматизации производства. /Лек/	8	0,5	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	
	<b>Раздел 2. Общие принципы построения АСУ</b>						
2.1	- Основные понятия и определения. - Структура АСУ. - Классификация АСУ. /Лек/	8	0,5	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0,5	
2.2	Исследование динамических характеристик типовых звеньев. /Лаб/	8	6	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	4	
	<b>Раздел 3. Методы математического описания линейных элементов АСУ</b>						
3.1	- Особенности передаточных свойств элементов АСУ. - Характеристики воздействий и сигналов в АСУ. - Статические и динамические характеристики элементов АСУ. /Лек/	8	0,5	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0,5	
	<b>Раздел 4. Характеристики и модели типовых звеньев АСУ</b>						
4.1	- Что такое типовые динамические звенья. - Как классифицируются типовые динамические звенья. - Какие динамические модели инерционных статических объектов управления применяются в ТАУ. /Лек/	8	0,5	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0,5	

4.2	Анализ динамических особенностей колебательного звена /Лаб/	8	6	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
<b>Раздел 5. Алгоритмические схемы замкнутых АСУ и характеристики их передаточных свойств</b>							
5.1	- Пример составления алгоритмической схемы АСУ. - Правила преобразования алгоритмических схем. - Передаточные функции типовой одноконтурной АСУ. - Типовые алгоритмы управления в линейных АСУ. - Методы моделирования АСУ на ЦВМ. /Лек/	8	0,5	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Исследование влияния коррекционного звена на качественные характеристики систем управления /Лаб/	8	8	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	4	
<b>Раздел 6. Анализ устойчивости линейных АСУ</b>							
6.1	- Что такое устойчивость АСУ. - Общее математическое условие устойчивости. - Какие критерии применяют при анализе устойчивости АСУ. - Что такое области устойчивости АСУ и как их определяют. - Как влияют структура и параметры АСУ на ее устойчивость. /Лек/	8	0,5	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 7. Оценка качества управления АСУ</b>							
7.1	- Что такое качество управления АСУ. - Какими показателями характеризуется качество управления АСУ. /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	
7.2	Определение оптимальных коэффициентов систем управления с обратной связью /Лаб/	8	6	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	4	
<b>Раздел 8. Синтез линейных АСУ</b>							
8.1	- Основные понятия синтеза АСУ. - Общие принципы синтеза алгоритмической структуры АСУ. - Методы определения алгоритмической структуры и настроечных параметров регуляторов в АСУ. - Принципы синтеза многоконтурной АСУ подчиненного регулирования. /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

8.2	Определение передаточной функции объекта по экспериментальной кривой разгона /Лаб/	8	4	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	2	
<b>Раздел 9. Линейные дискретные модели СУ</b>							
9.1	- Основные понятия об импульсных системах управления. - Классификация дискретных СУ. - Анализ и синтез дискретных СУ. /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
9.2	Расчет математических моделей линейных систем методами пассивного эксперимента /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 10. Нелинейные модели СУ</b>							
10.1	- Анализ равновесных режимов. - Методы линеаризации нелинейных моделей. /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 11. Линейные стохастические модели СУ</b>							
11.1	- Модели и характеристики случайных сигналов. - Прохождение случайных сигналов через линейные звенья. - Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях. /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
11.2	Определение оптимальных коэффициентов П-регулятора /Лаб/	8	4	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	
11.3	Определение оптимальных параметров пропорционального закона регулирования /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 12. Нелинейные системы автоматического управления</b>							
12.1	- особенности нелинейных систем; - статические режимы нелинейных систем; - динамика нелинейных систем; - устойчивость нелинейных систем. /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

12.2	Определение оптимальных коэффициентов ПИ-регулятора /Лаб/	8	4	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	
12.3	Определение оптимальных параметров пропорционально-интегрального закона регулирования /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 13. Оптимальные системы автоматического управления</b>							
13.1	- постановка задачи на оптимизацию; - классификация оптимальных алгоритмов управления; - экстремальные системы управления; - адаптивные системы управления; - системы управления с эталонной моделью. /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
13.2	Определение оптимальных параметров пропорционально-интегрально-дифференциального закона регулирования /Лек/	8	1	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
13.3	Определение оптимальных коэффициентов ПИД-регулятора /Лаб/	8	4	ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
13.4	Контрольную работа "Исследование динамических характеристик типовых элементов автоматизированной системы управления" /Ср/	8	52	ПК-7 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

Понятие о теории автоматического управления.

Классификация систем автоматического управления: разомкнутые, замкнутые и комбинированные системы управления.

Принцип декомпозиции. Разбиение систем на типовые звенья.

Математическое описание типовых элементарных звеньев.

Переходные и частотные характеристики звеньев.

Понятие о статических и динамических характеристиках систем автоматического управления.

Понятие и классификация временных динамических характеристик.

Понятие и классификация частотных динамических характеристик.

Математическое описание типовых звеньев (с выводом передаточной функции и динамических характеристик).

Понятие об устойчивости линейных систем автоматического управления.

Функциональная схема систем автоматического управления. Характеристика составляющих ее элементов.

Алгебраические критерии устойчивости: классификация, определение, принципы использования.

Частотные критерии устойчивости: классификация, определение, принципы использования.

Понятие о качестве переходных процессов в линейных системах автоматического управления.

Аналитические методы определения математического описания линейных систем автоматического управления.

Методы активного эксперимента для определения математического описания линейных систем автоматического



управления. Методы пассивного эксперимента для определения математического описания линейных систем автоматического управления. Понятие об автоматических регуляторах: классификация, математическое описание. Принципы управления многосвязными объектами. Понятие о схемных методах улучшения качества линейных систем автоматического управления. Понятие о линейных схемах компенсации и динамических компенсаторах: классификация, структура, вывод общей формулы динамического компенсатора. Принципы управления многоканальными объектами. Понятие о каскадных системах автоматического управления: структура, методы определения оптимальных показателей системы. Понятие о нелинейных системах автоматического управления: классификация, статические характеристики нелинейных элементов, математические модели нелинейных элементов. Понятие об оптимальных системах автоматического управления. Алгоритмы оптимального управления. Понятие об адаптивных системах автоматического управления.
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
Контрольная работа "Исследование динамических характеристик типовых элементов автоматизированной системы управления"
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
Рабочая программа дисциплины (РПД) обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты заданий, тесты, вопросы к промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
типичные задания по лабораторным работам, контрольные вопросы для отчета лабораторных работ, комплекты тестовых заданий, контрольная работа, вопросы к зачету

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Коновалов, Б.И., Лебедев, Ю.М.	Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/71753">https://e.lanbook.com/book/71753</a>	СПб. [и др.] : Лань, 2016	эл. изд.
Л1.2	Ким, Д. П.	Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов	Москва : Юрайт, 2020	23
Л1.3	Серебряков, А. С., Семенов, Д. А., Чернов, Е. А.	Автоматика: учебник и практикум для вузов	Москва : Юрайт, 2020	23

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Коновалов, Б.И., Лебедев, Ю.М.	Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/71753">https://e.lanbook.com/book/71753</a> .	СПб. [и др.] : Лань, 2017	эл. изд.
Л2.2	Барметов, Ю. П.	Теория автоматического управления (Курсовое проектирование) [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/171014">https://e.lanbook.com/book/171014</a>	Воронеж : ВГУИТ, 2020	эл. изд.
Л2.3	Аббасова, Т.С., Аббасов, Э.М.	Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/149439">https://e.lanbook.com/book/149439</a>	Королёв : МГОТУ, 2020	эл. изд.

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Медведева Л.И.	Теория автоматического управления. Лабораторный практикум: Методические указания	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.2	Медведева, Л. И.	Выполнение контрольной и курсовой работ по дисциплине "Теория автоматического управления" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2019	эл. изд.
Л3.3	Татариневич, Б. А.	Методические указания для проведения лабораторных работ по курсу "Теория автоматического управления" [Электронный ресурс]: методические рекомендации - <a href="https://e.lanbook.com/book/152084">https://e.lanbook.com/book/152084</a>	Белгород : БелГАУ, 2020	эл. изд.
Л3.4	Ивченко, В. Д.	Теория автоматического управления : лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/163814">https://e.lanbook.com/book/163814</a>	Москва : РТУ МИРЭА, 2020	эл. изд.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.5	Ленский, М. С.	Автоматические регуляторы и системы управления: Рабочая тетрадь [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/163894">https://e.lanbook.com/book/163894</a>	Москва : РТУ МИРЭА, 2020	эл. изд.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Электронно-библиотечная система "Лань": <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>			
Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал)ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>			
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru/">http://library.vstu.ru/</a>			
Э4	Электронно-библиотечная система "Юрайт": <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных работ:			
7.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			
7.3.1.4	Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.1.5	Сублицензионный договор №КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.1.8	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.9	MS Office 2007 Лицензия № 43344861 от 26.12.2007 (бессрочная)			
7.3.1.10	MS Office 2007 Лицензия № 42095897 от 25.04.2007 (бессрочная)			
7.3.1.11	MS Office 2003 Лицензия № 41449069 от 25.04.2007 (бессрочная)			
7.3.1.12	VisSim 5.0 (демоверсия с ограничениями)			
7.3.1.13	MathCAD 14 Лицензия 7517-LN-T2 от 10.08.2011г (бессрочная)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>			
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>			
7.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: <a href="https://patents.google.com/">https://patents.google.com/</a>			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и мультимедийными средствами для предоставления учебной информации обучающимся: LCD телевизор, компьютер.
7.2	
7.3	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами (А-26, А-29):
7.4	Телевизор LCD, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.5	Плазменная панель 42LG, 1 сервер, 10 компьютеров.
7.6	
7.7	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.8	
7.9	Все помещения оснащены компьютерной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

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

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

#### Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

#### Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

#### Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

#### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).