

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

**Рабочая программа дисциплины**  
включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.В.05 Системы автоматизации и управления**

---

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств»


Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 7 (252)


г. Екатеринбург  
2022

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /С.П. Санников/


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 6 от «02» февраля 2022 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 7 от «03» марта 2022 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«24» марта 2022 года

## Оглавление

1. Общие положения. ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов. ....	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины. ....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа. ....	8
5.3 Темы и формы практических занятий. ....	9
5.4 Детализация самостоятельной работы. ....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. ....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....	12
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ....	12
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. ....	12
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. ....	14
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций. ....	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся. ....	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	18

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Системы автоматизации и управления», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Системы автоматизации и управления» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Системы автоматизации и управления» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 730 от 09.08.2021;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 24.03.2022) и утвержденный ректором УГЛТУ (24.03.2022).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование способности составлять техническую документацию и участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, практических навыков использования мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение технологических процессов, средств, систем автоматизации и управления, практическому внедрению мероприятий на производстве;
- изучение новейших методологических и практических разработок в области диагностики, испытаний, управления процессами, а также по улучшению качества выпускаемой продукции;
- изучение методологии и методики проведения управления процессами, жизненным циклом продукции, технического обеспечения ее изготовления;
- приобретение навыков аналитического проектирования автоматизации технологических процессов и, участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств управления производств.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-1:** Способен разрабатывать рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- методы создания проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств;
- сущность профессиональной деятельности в области автоматизации, выбора рациональных методов и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования;

**уметь:**

- создавать техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации;
- использовать современные достижения науки и техники средств автоматизации и управления технологических процессов и производств;
- самостоятельно выполнять работы по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения;
- составлять практические рекомендации по автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

**владеть:**

- навыками подготовки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля;
- методами подготовки технических заданий на проектирование технической документации на приобретение нового оборудования, систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей;
- методами проектирования развития автоматизации процессов, техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей;
- методами анализа, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
- методами подготовки научно-технических отчетов, пояснительной записки к материалам проектирования;
- методами планирования мониторинговых наблюдений и исследований автоматизированных объектов.

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

**Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин**

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Технологии программирования; Промышленные компьютерные системы и сети; Проектирование интегрированных систем управления и SCADA интерфейсов; Проектирование человеко-машинного интерфейса системы управления	Моделирование систем управления и процессов; Проектирование систем автоматизации	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Производственная практика (преддипломная); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины «Системы автоматизации и управления» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Общая трудоемкость дисциплины**

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>84,1</b>	<b>38,1</b>
лекции (Л)	30	14
практические занятия (ПЗ)	28	14
лабораторные работы (ЛР)	24	8
Иные виды контактной работы	3,1	3,1
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>167,9</b>	<b>213,9</b>
изучение теоретического курса	80	140
подготовка к текущему контролю знаний	30	40
курсовая работа	21,5	18,5
подготовка к промежуточной аттестации	36,4	52,4
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>7/252</b>	<b>7/252</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1 Трудоемкость разделов дисциплины**

**Очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Содержание дисциплины. Общие сведения и понятие о системах автоматизации и управления (АСУП, АСУ ТП, ИАСУ и ИУС).	2	2	—	4	5
2	Классификация технологических объектов и параметров.	4	4	—	8	8
3	Функциональные схемы АСУ ТП.	4	2	8	14	8
4	Концептуальные модели управления. Математические и логические модели управления.	4	2	4	10	8
5	Понятие о триадных АСУ ТП и их структура.	4	4	—	8	8
6	Основные этапы моделирования систем управления.	2	—	8	10	8
7	Введение. Использование моделей в АСУ ТП.	2	—	—	2	10
8	Модели объектов регулирования в химико-лесном комплексе.	2	—	8	10	10
9	Модели регуляторов. Особенности использования регуляторов в химико-лесном комплексе.	2	—	4	6	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
10	Показатели качества САР. Отраслевые показатели.	2	4	—	6	10
11	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи <i>давления, температуры, расхода.</i>	2	—	4	6	10
12	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи уровня.	4	4	—	8	10
13	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи концентрации, плотности, вязкости.	2	4	—	6	10
14	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи положения (командные датчики).	2	4	—	6	10
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>86</b>	<b>125</b>
	Промежуточная аттестация	-	-	-	0,6	35,4
	Курсовая работа	-	-	-	1,5	21,5
	<b>Всего:</b>				<b>252</b>	

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Содержание дисциплины. Общие сведения и понятие о системах автоматизации и управления (АСУП, АСУ ТП, ИАСУ и ИУС).	1	1	—	2	14
2	Классификация технологических объектов и параметров.	1	2	—	3	14
3	Функциональные схемы АСУ ТП.	1	—	4	5	10
4	Концептуальные модели управления. Математические и логические модели управления.	1	1	—	2	10
5	Понятие о триадных АСУ ТП и их структура.	1	2	—	3	10
6	Основные этапы моделирования систем управления.	1	2	—	3	10
7	Введение. Использование моделей в АСУ ТП.	1	—	—	1	6
8	Модели объектов регулирования в химико-лесном комплексе.	1	1	—	2	10
9	Модели регуляторов. Особенности использования регуляторов в химико-лесном комплексе.	1	1	—	2	8
10	Показатели качества САР. Отраслевые показатели.	1	1	—	2	13
11	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи <u>давления, температуры, расхода.</u>	1	—	4	5	8
12	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи уровня.	1	1	—	2	10
13	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи концентрации, плотности, вязкости.	1	1	—	2	10
14	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи положения (командные дат-	1	1	—	2	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	чики).					
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>143</b>
	Промежуточная аттестация	-	-	-	0,6	52,4
	Курсовая работа	-	-	-	1,5	18,5
	<b>Всего:</b>	<b>252</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1. Введение. Содержание дисциплины. Общие сведения и понятие о системах автоматизации и управления (АСУП, АСУ ТП, ИАСУ и ИУС).**

Исторические сведения, этапы развития САУ. Общие понятия и терминология. Основные определения АСУП, АСУ ТП и т.д. Термины и определения. Структура локальной САР и ее место в АСУ ТП. Структурные схемы АСУ ТП.

**Тема 2. Классификация технологических объектов и параметров.**

Объекты управления. Технологические параметры, измеряемые величины.

**Тема 3. Функциональные схемы АСУ ТП.**

Типовые функциональные схемы систем автоматического управления технологическим процессом (АСУ ТП). Термины и определения.

**Тема 4. Концептуальные модели управления. Математические и логические модели управления.**

Математическое моделирование систем автоматического управления технологическим объектом. Аппарат моделирования. Логические модели. Модели объектов с сосредоточенными и распределенными параметрами. Модели объектов управления. Модели сосредоточенными и распределенными параметрами. Феноменологические модели: явление аналогии.

**Тема 5. Понятие о триадных АСУ ТП и их структура.**

Триадные автоматизированные системы управления технологическим процессом. Понятия и представления.

**Тема 6. Основные этапы моделирования систем управления.**

Моделирование САУ. Основные этапы.

**Тема 7. Использование моделей в АСУ ТП.**

Применение и использование математических моделей в АСУ ТП.

**Тема 8. Модели объектов регулирования в химико-лесном комплексе.**

Один вход и один выход. Два входа и выход. Один вход и два выхода (последовательное и параллельное соединение звеньев). Два входа и два выхода.

**Тема 9. Модели регуляторов. Особенности использования регуляторов в химико-лесном комплексе.**

Регулирующие блоки САР, типовые законы. Особенности САР в целлюлозно-бумажной и химической промышленности.

**Тема 10. Показатели качества САР. Отраслевые показатели.**

Переходные процессы по заданию, по возмущению для колебательных и апериодических процессов.

**Тема 11. Элементы одноконтурных САР.**

Первичные преобразователи давления, температуры, расхода: расширения, деформации, колокольные. Схемы включения. Стандарты.

**Тема 12. Элементы одноконтурных САР.**

Первичные преобразователи уровня: поплавковые, индукционные, буйковые, пьезометрические, радиационные. Схемы включения. Стандарты.

**Тема 13. Элементы одноконтурных САР.**

Первичные преобразователи концентрации, плотности, вязкости (волоконистых суспензий): поплавковые, пьезометрические, ротационные. Схемы включения. Стандарты.

**Тема 14. Элементы одноконтурных САР.**

Первичные преобразователи положения (командные датчики): индуктивные, оптические, контактные. Схемы включения. Стандарты.



### 5.3 Темы и формы практических занятий

Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			Очная	Заочная
1	Введение. Содержание дисциплины. Общие сведения и понятие о системах автоматизации и управления (АСУП, АСУ ТП, ИАСУ и ИУС).	Практическая работа	2	—
2	Классификация технологических объектов и параметров.	Практическая работа	4	—
3	Функциональные схемы АСУ ТП.	Практическая работа	2	8
4	Концептуальные модели управления. Математические и логические модели управления.	Практическая работа	2	4
5	Понятие о триадных АСУ ТП и их структура.	Практическая работа	4	—
6	Основные этапы моделирования систем управления.	Практическая работа	—	8
7	Модели объектов регулирования в химико-лесном комплексе.	Практическая работа	—	8
8	Модели регуляторов. Особенности использования регуляторов в химико-лесном комплексе.	Практическая работа	—	4
9	Показатели качества САР. Отраслевые показатели.	Практическая работа	4	—
10	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи <i>давления, температуры, расхода.</i>	Практическая работа	—	4
11	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи уровня.	Практическая работа	4	—
12	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи концентрации, плотности, вязкости.	Практическая работа	4	—
13	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи положения (командные датчики).	Практическая работа	4	—
14	Введение. Содержание дисциплины. Общие сведения и понятие о системах автоматизации и управления (АСУП, АСУ ТП, ИАСУ и ИУС).	Лабораторная работа	1	—
15	Классификация технологических объектов и параметров.	Лабораторная работа	2	—
16	Функциональные схемы АСУ ТП.	Лабораторная работа	—	4
17	Концептуальные модели управления. Математические и логические модели управления.	Лабораторная работа	1	—
18	Понятие о триадных АСУ ТП и их структура.	Лабораторная работа	2	—
19	Основные этапы моделирования систем управления.	Лабораторная работа	2	—
20	Модели объектов регулирования в химико-лесном комплексе.	Лабораторная работа	1	—
21	Модели регуляторов. Особенности использования регуляторов в химико-лесном комплексе.	Лабораторная работа	1	—
22	Показатели качества САР. Отраслевые показатели.	Лабораторная работа	1	—
23	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи <i>давления, температуры, расхода.</i>	Лабораторная работа	—	4
24	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи уровня.	Лабораторная работа	1	—
25	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи концентрации, плотности, вязкости.	Лабораторная работа	1	—
26	Элементы одноконтурных САР. Первичные преобразователи положения (командные датчики).	Лабораторная работа	1	—
<b>Итого часов:</b>			<b>66</b>	<b>22</b>

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			Очная	Заочная
1	<b>Тема 1.</b> Введение. Содержание дисциплины. Общие сведения САУ	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим работам	5	14
2	<b>Тема 2.</b> Классификация технологических объектов и параметров.	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	8	14
3	<b>Тема 3.</b> Функциональные схемы АСУ ТП.	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим работам	8	10
4	<b>Тема 4.</b> Концептуальные модели управления.	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	8	10
5	<b>Тема 5.</b> Понятие о триадных АСУ ТП и их структур.	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим работам	8	10
6	<b>Тема 6.</b> Основные этапы моделирования систем управления.	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	8	10
1	<b>Тема 7.</b> Введение. Использование моделей в АСУ ТП.	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим работам	10	6
2	<b>Тема 8.</b> Модели объектов регулирования в химико-лесном комплексе.	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	10	10
3	<b>Тема 9.</b> Модели регуляторов (хим.лес.отрасли).	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим работам	10	8
4	<b>Тема 10.</b> Показатели качества САР. Отраслевые показатели.	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	10	13
5	<b>Тема 11.</b> Элементы одноконтурных САР. (давления, температуры, расхода).	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим работам	10	8
6	<b>Тема 12.</b> Элементы одноконтурных САР. (уровня).	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	10	10
7	<b>Тема 13.</b> Элементы одноконтурных САР. (плотности).	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим работам	10	10
8	<b>Тема 14.</b> Элементы одноконтурных САР. (положения).	Изучение теоретического курса, подготовка к опросу	10	10
Подготовка к промежуточному контролю			35,4	52,4
Выполнение курсовой работы			21,5	18,5
<b>Итого часов:</b>			<b>181,9</b>	<b>213,9</b>

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

##### *Основная и дополнительная литература*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b><i>Основная литература</i></b>			
1	Поляков, С.И. Автоматика и автоматизация производственных процессов / С.И. Поляков. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. – 372 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142942">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142942</a> – ISBN 978-5-7994-0273-0. – Текст : электронный.	2007	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Русак, С.Н. Моделирование систем управления : учебное пособие / С.Н. Русак, В.А. Криштал; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 135 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457619">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457619</a> – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.	2015	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<i>Дополнительная литература</i>		
3	Романов, П.С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум: учебное пособие / П.С. Романов, И.П. Романова ; под общей редакцией П.С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3604-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119620">https://e.lanbook.com/book/119620</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Третьяков, А.А. Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров / А.А. Третьяков, И.А. Елизаров, В.Н. Назаров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. — 82 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499053">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499053</a> — Библиогр.: с. 79. — ISBN 978-5-8265-1731-4. — Текст: электронный.	2017	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Глухов, Д.О. Моделирование систем управления : практикум / Д.О. Глухов, И.В. Петухов ; под ред. Д.О. Глухова ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. — 84 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437061">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437061</a> — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8158-1546-9. — Текст : электронный.	2015	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Учебно-методическая литература</i>		
6	Санников, С.П. Системы автоматизации и управления. Введение в систему моделирование управления на VISSIM : методические указания к лабораторной работе студентов очной и заочной форм обучения по направлению 657900 – Автоматизированные технологии и производства, 550300 – Автоматизация и управление спец. 210200, 220300 / С. П. Санников; Федеральное агентство по образованию, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Кафедра автоматизации производственных процессов. — Екатеринбург, 2005. — 31 с.: ил. — Авторская версия. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6565">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6565</a> — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.	2005	Электронный архив УГЛТУ
7	Санников, С. П. Моделирование систем : метод. указания для самост. работы № 1. Направление ВПО 220300, 220200, 220400, 220700 / С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. - 19 с.: ил.- Библиогр.: с. 18. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/945">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/945</a> — Библиогр. в кн. — Текст : электронный. <a href="http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/945/2/Sannikov_1.pdf">http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/945/2/Sannikov_1.pdf</a>	2012	Электронный архив УГЛТУ
8	Санников, С. П. Моделирование систем : метод. указания для самост. работы № 2. Направление ВПО 220300, 220200, 220400, 220700 / С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 35 с. : ил.- Библиогр.: с. 34. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/946">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/946</a> — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.	2012	Электронный архив УГЛТУ
9	Санников, С. П. Моделирование систем : метод. указания для самост. работы № 3. Направление ВПО 220300, 220200, 220400, 220700 / С. П. Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 21 с. : ил.- Библиогр.: с. 20. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/947">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/947</a> — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.	2012	Электронный архив УГЛТУ
10	Санников, С. П. Моделирование систем : метод. указания для самост. работы № 4. Направление ВПО 220300, 220200, 220400, 220700 / С. П.	2012	Электронный архив

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Санников ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 31 с. : ил.- Библиогр.: с. 30. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/948">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/948</a> – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.		УГЛТУ

*\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

#### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/)
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/> )

#### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/> )
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

#### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://institutiones.com/> );
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>;
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-1:</b> Способен разрабатывать рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену, курсовая работа Текущий контроль: опрос, практические задания

#### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-1):**

*Отлично* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не удовлетворительно* – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету, (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-1):**

*Зачтено* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Не зачтено* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к курсовой работе (промежуточный контроль формирование компетенций ПК-1):**

*Отлично* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не удовлетворительно* – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие

логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания устного ответа на опрос (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):**

*Отлично* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей;

*Не удовлетворительно* – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-1):**

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Цели, содержание и задачи дисциплины. Общие сведения и понятие о системах (АСУП, АСУ ТП, ИАСУ и ИУС).
2. Исторические сведения, этапы развития САУ.
3. Общие понятия и терминология. Основные определения АСУП, АСУ ТП и т.д.
4. Термины и определения.
5. Структура локальной САР и ее место в АСУ ТП.
6. Структурные схемы АСУ ТП.
7. Классификация технологических объектов и параметров.
8. Объекты управления.
9. Технологические параметры,
10. Основные измеряемые величины технологических параметров;
11. Функциональные схемы АСУ ТП.
12. Типовые функциональные схемы систем автоматического управления технологическим процессом (АСУ ТП).
13. Типовые функциональные схемы систем автоматического управления (САУ);
14. Типовые функциональные схемы систем автоматического контроля (САК);
15. Типовые функциональные схемы систем автоматического сигнализации (САС);
16. Типовые функциональные схемы систем автоматического защиты (САЗ);

17. Концептуальные модели управления.
18. Математические и логические модели управления.
19. Математическое моделирование систем автоматического управления технологическим объектом.
20. Аппарат моделирования и его основные свойства.
21. Логические модели.
22. Модели объектов с сосредоточенными и распределенными параметрами.
23. Модели объектов управления.
24. Модели сосредоточенными и распределенными параметрами.
25. Феноменологические модели: явление аналогии.
26. Понятие о триадных АСУ ТП и их структура.
27. Триадные автоматизированные системы управления технологическим процессом. Основные понятия и представления триадных автоматизированных систем управления.
28. Основные этапы моделирования систем управления.
29. Моделирование САУ. Основные этапы.

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Использование моделей в АСУ ТП.
2. Особенности применение математических моделей в АСУ ТП.
3. Сущность в использовании математических моделей АСУ.
4. Модели объектов регулирования в химико-лесном комплексе.
5. Обоснование модели: «один вход и один выход».
6. Обоснование модели: «два входа и выход».
7. Обоснование модели: «два входа и один выход».
8. Обоснование модели: «один вход и два выхода».
9. Обоснование модели: «два входа и два выхода».
10. Особенности схемы модели с последовательным соединением звеньев.
11. Особенности схемы модели с параллельным соединением звеньев.
12. Модели регуляторов – принцип построения и расчета.
13. Особенности использования регуляторов в химико-лесном комплексе.
14. Регулирующие блоки САР и их характеристики.
15. Характеристики типовых законов регулирования.
16. Особенности САР в целлюлозно-бумажной промышленности.
17. Особенности САР в химической промышленности.
18. Особенности САР в энергетической промышленности.
19. Показатели качества САР технологических параметров.
20. Методы расчетов основных показателей качества САР.
21. Отраслевые показатели качественных параметров качества САР.
22. Переходные процессы по заданию для колебательных процессов,
23. Переходные процессы по возмущению для колебательных процессов.
24. Переходные процессы по заданию для апериодических процессов,
25. Переходные процессы по возмущению для апериодических процессов.
26. Характеристики элементов одноконтурных САР давления.
27. Характеристики элементов одноконтурных САР температуры,
28. Характеристики элементов одноконтурных САР расхода,
29. Характеристики элементов одноконтурных САР уровня,
30. Характеристики элементов одноконтурных САР концентрации,
31. Характеристики элементов одноконтурных САР плотности, вязкости
32. Характеристики элементов одноконтурных САР положения (командные датчики),

#### **Практические задания (текущий контроль)**

1. Содержание дисциплины, основные определения.
2. Общие сведения САУ в управлении качеством продукции.
3. Значение САУ технологических процессов.
4. Классификация технологических объектов и параметров.
5. Функциональные схемы АСУ ТП.

6. Концептуальные модели управления.
7. Понятие о триадных АСУ ТП и их структур.
8. Основные этапы моделирования систем управления.
9. Использование моделей в АСУ ТП.
10. Модели объектов регулирования в химико-лесном комплексе.
11. Модели регуляторов (хим.лес.отрасли).
12. Показатели качества САР.
13. Отраслевые показатели САР.
14. Элементы одноконтурных САР. (давления, температуры, расхода).
15. Элементы одноконтурных САР. (уровня).
16. Элементы одноконтурных САР. (плотности).
17. Элементы одноконтурных САР. (положения).

#### **Вопросы к опросу (текущий контроль)**

1. Цели, содержание и задачи дисциплины.
2. Общие сведения и понятие о системах (АСУП, АСУ ТП, ИАСУ и ИУС).
3. Исторические сведения, этапы развития САУ.
4. Общие понятия и терминология. Основные определения АСУП, АСУ ТП и т.д.
5. Термины и определения.
6. Структура локальной САР и ее место в АСУ ТП.
7. Структурные схемы АСУ ТП.
8. Классификация технологических объектов и параметров.
9. Объекты управления.
10. Технологические параметры,
11. Основные измеряемые величины технологических параметров;

#### **Список тем для курсовой работы (промежуточный контроль)**

1. Функциональные схемы АСУ ТП.
2. Типовые функциональные схемы систем автоматического управления технологическим процессом (АСУ ТП).
3. Типовые функциональные схемы систем автоматического управления (САУ);
4. Типовые функциональные схемы систем автоматического контроля (САК);
5. Типовые функциональные схемы систем автоматического сигнализации (САС);
6. Типовые функциональные схемы систем автоматического защиты (САЗ);
7. Концептуальные модели управления.
8. Математические и логические модели управления.
9. Аппарат моделирования и его основные свойства.
10. Логические модели.
11. Модели объектов с сосредоточенными и распределенными параметрами.
12. Модели объектов управления.
13. Модели сосредоточенными и распределенными параметрами.
14. Феноменологические модели: явление аналогии.
15. Понятие о триадных АСУ ТП и их структура.
16. Триадные автоматизированные системы управления технологическим процессом.
17. Основные понятия и представления триадных САУ.
18. Основные этапы моделирования систем управления.
19. Моделирование САУ. Основные этапы.

#### **7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно анализировать и разрабатывать системы автоматического управления. Самостоятельно проводит лабораторные исследования систем автоматического управления по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов. Составлять описания отчетов результатов исследований.



Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в разработке систем автоматического управления. Участвует в проведении лабораторно-исследовательских систем автоматического управления по заданным методикам участвовать в составлении Отчетов с обработкой и анализом полученных результатов. Составлять описания отчетов результатов исследований.
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством разрабатывать системы автоматического управления. Под руководством проводит лабораторные работы систем автоматического управления по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов. Составлять описания отчетов результатов исследований.
Низкий	Не удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность в разработке систем автоматического управления. Не демонстрирует способность в проведении лабораторных исследованиях систем автоматического управления по заданным методикам. Испытывает затруднения по обработке, и анализа полученных результатов. Обучающийся не способен составить описание отчетов результатов исследований.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Системы автоматизации и управления» обучающимися направления 15.03.04 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к зачёту;
- подготовка к экзамену.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint).

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;
- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### ***Требования к аудиториям***

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Стеллажи. Раздаточный материал.