

# 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.Б.30 Технические средства автоматизации

---

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) – 4 (144)

г. Екатеринбург  
2021

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

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол №   5   от «   20   » января   2021   года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол №   6   от «   4   » февраля   2021   года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«   4   » марта   2021   года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
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 .....	7
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	9
5.4 Детализация самостоятельной работы .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	11
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 .....	13
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** – «Технические средства автоматизации» 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 «Технические средства автоматизации» является дисциплиной базовой части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Технические средства автоматизации» 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 № 200 от 12.03.2015;
- 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 №2 от 20.02.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.02.2020).

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.

**Целью** изучения дисциплины – подготовка бакалавров в области основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции; получение студентами необходимых теоретических знаний и практической способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств.

**Задачей** изучения дисциплины является - формирование у обучающихся способности участвовать в разработке обобщенных решений, связанных с автоматизацией производств; применение умений и практических навыков в разработке технической документации по автоматизации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;**

**ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;**

**ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.**

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **знать:**

- основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества автоматизированных производств;
- основные принципы снижения затрат общественного труда на основе применения технических средств автоматизации;
- основные методы при выборе технических средств автоматизации на основе анализа оптимального прогнозирования последствий решения;

#### **уметь:**

- получать информацию по использованию основные закономерности для обеспечения качества продукции;
- определять оптимальные варианты с последующим прогнозированием последствий решения для обобщенных вариантов автоматизации производств;
- вычислять (определять) решения проблем, связанных с автоматизацией производств и пути их решений;

#### **владеть:**

- навыками участия в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
- методами разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств;
- навыками составления отчетов о проведении лабораторных экспериментов.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к базовой 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.).

#### 1. *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика; Физика; Аналоговая электроника; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Технические измерения и приборы; Виды и методы измерения;	Системы автоматизации и управления; Производственная практика. Выпускная квалификационная работа.

Указанные связи дисциплины «Технические средства автоматизации» 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>52,35</b>	<b>18,35</b>
лекции (Л)	22	6
практические занятия (ПЗ)	30	4
лабораторные работы (ЛР)	-	8
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>91,65</b>	<b>125,65</b>
изучение теоретического курса	54	75
подготовка к текущему контролю знаний	18	25
подготовка к промежуточной аттестации	19,65	25,65
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>4/144</b>	<b>4/144</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	Основные понятия и принципы построения приборов ТСА	2	—	—	2	10
2	Современные тенденции развития технических средств автоматизации.	2	—	—	2	8
3	Средства автоматизации, способы преобразования сигналов	4	8	—	12	10
4	Промышленные комплексы технических средств автоматизации	2	6	—	8	10
5	Микропроцессорные регулирующие и логические контроллеры.	4	8	—	12	8
6	Построение математических, физических моделей технических средств и приборов	4	8	—	12	8
7	Пневматические и гидравлические средства автоматизации	2	—	—	2	8
8	Приборы таксации и мониторинга леса	2	—	—	2	10
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>52,00</b>	<b>72,00</b>
	Промежуточная аттестация	-	-	-	0,35	19,65
	<b>Всего:</b>				<b>144</b>	

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия и принципы построения приборов ТСА	1	—	—	1	6
2	Современные тенденции развития технических средств автоматизации.	—	1	—	1	12
3	Средства автоматизации, способы преобразования сигналов	1	1	4	6	8
4	Промышленные комплексы технических средств автоматизации	1	1	—	2	10
5	Микропроцессорные регулирующие и логические контроллеры.	1	1	4	6	8
6	Построение математических, физических моделей технических средств и приборов	1	—	—	1	16
7	Пневматические и гидравлические средства автоматизации	—	—	—	—	20
8	Приборы таксации и мониторинга леса	1	—	—	1	20
	<b>Итого по разделам:</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>18,00</b>	<b>100,00</b>
	Промежуточная аттестация	-	-	-	0,35	25,65
	<b>Всего:</b>				<b>144</b>	

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

**Тема 1.** Основные понятия и принципы построения приборов ТСА. Цели и задачи дисциплины. Классификация технических средств и систем приборов общего и отраслевого назначения. Структура технических средств технологических параметров. Аппаратные и вычислительные технических и программных средств.

**Тема 2.** Современные тенденции развития технических средств автоматизации. Основные этапы развития технических средств автоматизации (ТСА) технологических процессов. Функциональный состав технических средств автоматизации. Основные требования к техническим средствам отдельных подсистем АСУ ТП. Стандартизация в производстве и применении ТСА.

**Тема 3.** Средства автоматизации, способы преобразования сигналов. Электрические сигналы связи. Гальваническое разделение цепей. Особенности управления электрическими исполнительными механизмами (ЭИМ) постоянной скорости. Принцип действия релейно-импульсного регулятора. Типовые функциональные преобразования на базе пассивных и активных электрических элементов. Реализация сложных структур автоматических систем регулирования.

**Тема 4.** Промышленные комплексы технических средств автоматизации. Функциональный состав промышленных комплексов технических средств автоматизации на основе интегральных микросхем. Примеры построения автоматических систем регулирования с использованием агрегатированных комплексов средств автоматического регулирования.

**Тема 5.** Микропроцессорные регулирующие и логические контроллеры. Микропроцессорные средства регулирования и логического управления. Программируемые регулирующие приборы. Особенности структуры, функции и примеры применения. Характеристика функций и переменных, принципы программирования алгоритмов и проектирования систем управления.

**Тема 6.** Построение математических, физических моделей технических средств и приборов.

**Тема 7.** Пневматические и гидравлические средства автоматизации. Пневматические средства автоматики. Гидравлические средства автоматического регулирования и гидропривод.

**Тема 8.** Приборы таксации и мониторинга леса. Переносные приборы таксации леса. Перспективное развитие приборов таксации леса (стационарные). Перспективное развитие приборов учета и мониторинга леса на основе RFID технологий.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1	Современные тенденции развития технических средств автоматизации (Функциональный состав ТСА.)	Практическая работа	—	1
2	Средства автоматизации, способы преобразования сигналов. (Типовые функциональные преобразования пассивных и активных электрических элементов.)	Практическая работа	8	1
3	Промышленные комплексы технических средств автоматизации. (Примеры построения автоматических систем.)	Практическая работа	6	1
4	Микропроцессорные регулирующие и логические контроллеры. (Программируемые регулирующие приборы.)	Практическая работа	8	1
5	Построение математических, физических моделей технических средств и приборов. (Построение математических, физических моделей.)	Практическая работа	8	—
6	Средства автоматизации, способы преобразования сигналов (Типовые функциональные преобразования пассивных и активных электрических элементов)	Лабораторный практикум	—	4
7	Микропроцессорные регулирующие и логические контроллеры. (Программируемые регулирующие приборы.)	Лабораторный практикум	—	4
<b>Итого часов:</b>			<b>30</b>	<b>12</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	<b>Тема 1.</b> Основные понятия и принципы построения приборов ТСА	Подготовка к опросу	8	12
2	<b>Тема 2.</b> Современные тенденции развития технических средств автоматизации.	Подготовка к опросу, выполнение доклада	10	14
3	<b>Тема 3.</b> Средства автоматизации, способы преобразования сигналов	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	8	12
4	<b>Тема 4.</b> Промышленные комплексы технических средств автоматизации	Подготовка к опросу	10	14
5	<b>Тема 5.</b> Микропроцессорные регулирующие и логические контроллеры.	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10	12
6	<b>Тема 6.</b> Построение математических, физических моделей технических средств и приборов	Подготовка к опросу, выполнение доклада	8	12
7	<b>Тема 7.</b> Пневматические и гидравлические средства автоматизации	Подготовка к текущему контролю, выполнение реферата	10	12
8	<b>Тема 8.</b> Приборы таксации и мониторинга леса	Подготовка к опросу, подготовка доклада	8	11
Подготовка к промежуточному контролю			19,65	25,65
<b>Итого:</b>			<b>91,65</b>	<b>125,65</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

### Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Третьяков, А.А. Средства автоматизации управления: системы программирования контроллеров: учебное пособие / 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
2	Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-2376-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/109629">https://e.lanbook.com/book/109629</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	*полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю
<b>Дополнительная литература</b>			
3	Гайдук, А.Р. Анализ и аналитический синтез цифровых систем управления : монография / А.Р. Гайдук, Е.А. Плаксиенко. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-2813-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107282">https://e.lanbook.com/book/107282</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	*полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю
4	Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред: учебное пособие / С.Г. Сажин. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1237-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3552">https://e.lanbook.com/book/3552</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2012	*полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю
<b>Учебно-методическая литература</b>			
5	Санников, С. П. Системы автоматизации и управления : метод. указания к курсовому проектированию для студентов направлений «Автоматизация технологических процессов и производств», «Управление в технических системах» / Н. П. Санников, А. И. Бабин; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. - 20 с.: ил. - Библиогр.: с. 13. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/944">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/944</a>	2012	Электронный архив УГЛТУ
	Санников, С. П. Исследование расходомеров и счетчиков количества жидкости : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» для студентов направлений 220200, 220400, 220301, 220700 всех форм обучения / С. П. Санников, М. С. Бондюгова ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. – 24 с.: ил. - Библиогр.: с. 24. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3007">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3007</a>	2013	Электронный архив 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>
- 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>ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> опрос, реферат, доклад, защита практических и лабораторных работ
<b>ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> опрос, реферат, доклад, защита практических и лабораторных работ
<b>ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</b>	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> опрос, реферат, доклад, защита практических и лабораторных работ

## **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 ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5):**

*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 формирование компетенций ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5):**

*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 защиты практических и лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5):**

*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.

**Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5):**

*Зачтено:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Зачтено:* работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания докладов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5):**

*Зачтено:* выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*Зачтено:* выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Зачтено:* выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*Не зачтено:* выбранная тема не раскрыта, обучающийся 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 экзамену (промежуточный контроль)**

1. Цели и задачи дисциплины «Технические средства автоматизации».
2. Функциональные признаки технических средств автоматизации.
3. Погрешности технических средств автоматизации. Класс точности.
4. Классификации технических средств автоматизации. Электрические, пневматические, гидравлические.
5. Сигнализаторы технологических параметров: температуры, давления, уровня, положения и пр.
6. Релейный сигнализатор температуры АТВ-229. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.
7. Сигнализатор температуры на интегральных микросхемах. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.
8. Электронный сигнализатор уровня МЭСУ. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.
9. Емкостные электронные сигнализаторы уровня. Физические основы работы. Примеры.
10. Кондуктометрические сигнализаторы уровня. Разновидности устройств, технические параметры.
11. Классификация сигнализаторов уровня. Типовые схемы установки электродов сигнализаторов уровня. Типовые схемы управления.
12. Триггерные сигнализаторы уровня. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.

13. Сигнализаторы уровня с изменением электрического поля. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.
14. Питание электродных систем и входные цепи современных сигнализаторов уровня. Примеры устройств, принципиальных схем и принцип работы.
15. Сигнализатор автоматического управления САУ-МП. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.
16. Устройство контроля уровня САУ-М2. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.
17. Сигнализатор уровня жидкости САУ-М6. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.
18. Сигнализатор уровня САУ-М7Е. Устройство, принципиальная схема и принцип работы.
19. Кондуктометрические сигнализаторы уровня. Типы, марки, производители. Технические характеристики, особенности применения.
20. Назначение и принцип работы основных узлов сигнализаторов уровня. Компараторы, триггеры Шмитта, пороговые реле.
21. Логические программируемые контроллеры. Классификация, типы, марки, производители.
22. Логический микроконтроллер LOGO! фирмы Siemens. Модули, устройство, принципиальные схемы включения и принцип работы.
23. Логический микроконтроллер LOGO! фирмы Siemens. Примеры использования, устройство и принцип работы.
24. Логические микроконтроллеры серий SIMATIC S7-200 (300, 400) фирмы Siemens. Модули, устройство, принципиальные схемы включения и принцип работы.
25. Логический микроконтроллер серии SIMATIC S7-200 фирмы Siemens. Примеры использования, устройство и принцип работы.
26. Программирование PLC-контроллеров. Стандарты, средства программирования. LOGO!Soft Comfort, Step7-Micro/WIN 32, UltraLogik и пр.
27. Контроллер распределительных открытых систем КРОСС. Модули, устройство, принципиальные схемы и принцип работы.
28. Комплекс модульных средств *КОНТАР*. Микроконтроллер МС8, MR8, МС5. Модули, устройство, принципиальные схемы и принцип работы.
29. Программируемый логический контроллер «Констар» К201. Технические характеристики, модули, устройство, принципиальные схемы и принцип работы.
30. Измерители и регистраторы величин технологических параметров. Классификация устройств.
31. Дифференциально-трансформаторная ИСС. Устройство, принципиальная схема и принцип работы. Примеры: КСД-х, РМ-1 ОВЕН.
32. Мостовые (уравновешенные и неуравновешенные) ИСС, компенсаторы. Устройство, принципиальная схема и принцип работы. Примеры: КСМ-х, КВМ-х.
33. Потенциометрические ИСС. Устройство, принципиальная схема и принцип работы. Примеры: КСП-х, КВП-х, Диск-250.
34. Самописцы LogoLine 500 и LogoPrint 500 компании «JUMO GmbH & Co. KG» (Германия). Устройство, технические характеристики, особенности и принцип работы.
35. Самописцы ТЕРМОДАТ-19Е1. Устройство, технические характеристики, особенности и принцип работы.
36. Самописец Технограф-160М. Устройство, технические характеристики, особенности и принцип работы.
37. Самописец ДИСК-250. Устройство, технические характеристики, особенности и принцип работы.
38. Основные узлы измерителей и регистраторов. Узел пера, электродвигатель привода диаграммы (асинхронные, постоянного тока и шаговые), полупроводниковый усилитель УПДЗ-01, У1, У2, У3, У1М, У2М, У3М,
39. Измерители технологических параметров ОВЕН 2ТРМ0, ТРМ-1, ТРМ-10, ТРМ-12,

- ТРМ-32, ТРМ-33, ТРМ-101, ТРМ-138, ТРМ-151, ТРМ-200, ТРМ-201, и др. Устройство, технические характеристики, особенности и принцип работы.
40. Таймеры специализированные и реального времени. Классификация, типы, марки, производители. Применение, принципиальные схемы.
  41. Первичные преобразователи давления: расширения, деформации, колокольные. Схемы включения. Стандарты.
  42. Первичные преобразователи температуры: расширения, деформации, колокольные. Схемы включения. Стандарты.
  43. Первичные преобразователи расхода: постоянного перепада, переменного перепада, индукционные, ультразвуковые, оптические. Схемы включения. Стандарты.
  44. Первичные преобразователи уровня: поплавковые, индукционные, буйковые, пьезометрические. Схемы включения. Стандарты.
  45. Первичные преобразователи вязкости: поплавковые, пьезометрические, ротационные. Схемы включения. Стандарты.
  46. Первичные преобразователи плотности: поплавковые, пьезометрические, ротационные. Схемы включения. Стандарты.
  47. Первичные преобразователи концентрации (волоконистых суспензии): поплавковые, пьезометрические, ротационные. Схемы включения. Стандарты.
  48. Первичные преобразователи положения (командные датчики): индуктивные, оптические, контактные. Схемы включения. Стандарты.
  49. Промежуточные преобразователи, нормирующие: токовые, напряжения, фазовые, частотные, числоимпульсные, дискретные.

#### **Вопросы для опроса (текущий контроль)**

1. Основные понятия и принципы построения приборов ТСА.
2. Цели и задачи дисциплины.
3. Классификация технических средств и систем приборов общего и отраслевого назначения.
4. Структура технических средств технологических параметров.
5. Аппаратные и вычислительные технических и программных средств.
6. Современные тенденции развития технических средств автоматизации.
7. Основные этапы развития технических средств автоматизации (ТСА) технологических процессов.
8. Функциональный состав технических средств автоматизации.
9. Основные требования к техническим средствам отдельных подсистем АСУ ТП.
10. Стандартизация в производстве и применении ТСА.

#### **Темы для рефератов и докладов (текущий контроль)**

- Тема 1. Основные понятия и принципы построения приборов ТСА
- Тема 2. Современные тенденции развития технических средств автоматизации.
- Тема 3. Средства автоматизации, способы преобразования сигналов
- Тема 4. Промышленные комплексы технических средств автоматизации
- Тема 5. Микропроцессорные регулирующие и логические контроллеры.
- Тема 6. Построение математических, физических моделей технических средств и приборов
- Тема 7. Пневматические и гидравлические средства автоматизации
- Тема 8. Приборы таксации и мониторинга леса

#### **Задания для практических работ (текущий контроль)**

1. Построение математических, физических моделей технических средств и приборов.
2. Реализация сложных структур автоматических систем регулирования.
3. Характеристика функций и переменных, принципы программирования алгоритмов и проектирования систем управления.

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся самостоятельно способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и самостоятельно разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен самостоятельно участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и частичное понимание проблемы, и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и по руководством разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует основные закономерности и отрывочные знания, и навыки по дисциплине в процессе изготовления продукции требуемого качества. Обучающийся способен под руководством участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем и самостоятельно разрабатывать электронные схемы технических средств автоматизации. Студент способен участвовать в разработке технической документации и составлять описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.
Низкий	Не удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине и основных закономерностей проблемы материала дисциплины, не может обосновывать свою точку зрения в процессе изготовления продукции требуемого качества. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способности в участии в разработке обобщенных вариантов решения проблем и в разработке электронные схемы технических средств автоматизации. Студент не способен участвовать в разработке технической документации и в составлении описания отчетов лабораторно-экспериментальных исследований технических средств автоматизации по заданным методикам с обработкой и анализом полученных результатов.

## **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 «Технические средства автоматизации» 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 рефератов и докладов;
- подготовка к экзамену.

*Подготовка рефератов и докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

## **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***

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