

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**доцент В.Ю. Бажин**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль):</b>	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке
<b>Квалификация выпускника:</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Составитель:</b>	к.т.н., доцент А.С. Симаков

**Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизации и управления»**  
разработана

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Минобрнауки России № 730 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке».

Составитель: доцент кафедры АТПП \_\_\_\_\_ А.С. Симаков

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Автоматизации технологических процессов и производств от 31.08.2021 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент **Бажин В.Ю.**

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ **Дубровская Ю.А.**

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ **Романчиков А.Ю.**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели дисциплины:

- формирование у студентов знаний и умений в области программного обеспечения АСУ ТП, инструментальными средствами и интегрированными средами поддержки разработки и эксплуатации АСУ ТП ведущих мировых производителей.
- Особое внимание уделяется методам проектирования программных систем, проектированию интерфейса пользователя, а также вопросам оценки качества программного обеспечения (ПО).

### Основные задачи дисциплины:

- **изучение** технических средств автоматизации и управления;
- **овладение** методами выбора технических средств автоматизации и управления для решения конкретных задач автоматизации;
- **формирование:**
  - представлений о принципах выбора технических средств автоматизации и управления;
  - навыков в применении тех или иных технических средств автоматизации и управления;
  - мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области микропроцессоров и микроконтроллеров.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке» и изучается в 7 семестре.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» направлен на формирование у студентов следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9	ОПК-9.1. Уметь пользоваться методической и технической документацией технологического оборудования
Способен собирать и накапливать данные о технологическом процессе	ПКС-1	ПКС-1.1. Знает стандартные контрольно-измерительные приборы и устройства, необходимые для сбора и накопления данных о технологическом процессе, и принципы их выбора

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом	ПКС-3	ПКС-3.2. Знает проектно-конструкторские особенности средств автоматизации, в том числе средств измерения, локальных промышленных сетей, промышленных контроллеров, исполнительных механизмов, и принципы их выбора
		ПКС-3.6. Умеет выбирать технические средства автоматизации с учетом требований к ведению технологического процесса

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины «Средства автоматизации и управления» составляет 4 зачётные единицы, 144 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции	34	34
Практические занятия	34	34
Лабораторные занятия	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	32	32
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>Э (36)</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

##### 4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Введение	4	2	-	-	2
Раздел 2. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	6	2	-	-	4
Раздел 3. Устройства получения информации о состоянии процесса	16	4	6	-	6

Раздел 4. Технические средства приема, преобразования и передачи информации по каналам связи	12	4	4	-	4
Раздел 5. Электронные устройства средств автоматизации	16	4	6	-	6
Раздел 6. Электрические устройства средств автоматизации	12	4	4	-	4
Раздел 7. Пневматические устройства средств автоматизации	12	4	4	-	4
Раздел 8. Гидравлические устройства средств автоматизации	12	4	4	-	4
Раздел 9. Регулирующие органы систем автоматизации	12	4	4	-	4
Раздел 10. Устройства отображения информации	6	2	2	-	2
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>40</b>

#### 4.2.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение	Задачи курса и методика его изучения. Современный уровень развития технических средств автоматизации (ТСА). Типизация, унификация и агрегатирование технических средств. Требования к условиям эксплуатации ТСА. Надежность ТСА. Метрологическое обеспечение систем автоматизации.	2
2	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	Общие принципы построения государственной системы приборов (ГСП). Классификация приборов и устройств ГСП. Типовые конструкции и унифицированные сигналы ГСП.	2
3	Устройства получения информации о состоянии процесса	Общие сведения об устройствах получения информации. Основные характеристики устройств для получения информации. Чувствительные элементы или датчики. Дискретные и непрерывные датчики. Датчики сопротивления, электромагнитные, емкостные, напряжения, тока, струнные, Холла и магнитосопротивления, ультразвуковые. Системы передачи измерительной информации. Измерительные (нормирующие) преобразователи. Преобразователи вида энергии	4
4	Технические средства приема, преобразования и передачи информации по	Общие сведения. Устройства связи УВМ с объектом управления. Общие характеристики стандартных интерфейсов. Структуры каналов устройств связи с объектом. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые	4

№ п/п	Наименование разделов	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	каналам связи	преобразователи. Коммутаторы каналов устройств связи с объектом.	
5	Электронные устройства средств автоматизации	Общие сведения. Микросхемы малой степени интеграции. Микросхемы средней степени интеграции. Микросхемы большой степени интеграции (БИС). Микропроцессорные системы. Однокристальные микропроцессорные БИС. Интерфейсные БИС. Микроконтроллеры	4
6	Электрические устройства средств автоматизации	Электрические регуляторы. Классификация регуляторов. Аналоговые регуляторы со стандартными линейными законами регулирования. Дискретные регуляторы. Двухпозиционные, трехпозиционные регуляторы. Регуляторы постоянной скорости, с переменной структурой. Импульсные, цифровые, экстремальные и адаптивные регуляторы. Электрические многооборотные и однооборотные исполнительные механизмы. Электроприводы	4
7	Пневматические устройства средств автоматизации	Общие сведения о пневматических средствах автоматизации. Простые элементы пневматических средств автоматизации. Сложные элементы и устройства пневматических средств автоматизации. Пневматические регуляторы. Дискретная пневмоавтоматика. Пневматические управляющие устройства и исполнительные механизмы	4
8	Гидравлические устройства средств автоматизации	Общие сведения о гидравлических средствах автоматизации. Дискретная гидравлика. Гидравлические исполнительные механизмы	4
9	Регулирующие органы систем автоматизации	Основные понятия. Классификация регулирующих органов. Регулирующие органы для сыпучих материалов, для жидких и газообразных сред, для потоков электроэнергии, для твердых тел	4
10	Устройства отображения информации	Общие сведения. Видеотерминальные средства отображения информации. Электромеханические средства отображения информации. Печатающие устройства	2
<b>Итого</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3 Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. час.
1	Раздел 1	-	-
2	Раздел 2	-	-

3	Раздел 3	Знакомство с датчиками физических величин и производственных параметров	6
4	Раздел 4	Знакомство с ЦАП и АЦП, коммутаторов и интерфейсных устройств	4
5	Раздел 5	Знакомство с логическими и аналоговыми микросхемами и микроконтроллерами	6
6	Раздел 6	Знакомство с электрическими регуляторами	4
7	Раздел 7	Знакомство с устройствами пневмоавтоматики	4
8	Раздел 8	Знакомство с устройствами гидроавтоматики	4
9	Раздел 9	Знакомство с регулирующими органами	4
10	Раздел 10	Знакомство со средствами отображения информации	2
<b>Итого</b>			<b>34</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

##### Раздел 1

1. Задачи курса и методика его изучения.
2. Современный уровень развития технических средств автоматизации (ТСА).

3. Типизация, унификация и агрегатирование технических средств.
4. Требования к условиям эксплуатации ТСА. Надежность ТСА.
5. Метрологическое обеспечение систем автоматизации.

## **Раздел 2**

1. Общие принципы построения государственной системы приборов (ГСП).
2. Классификация приборов и устройств ГСП.
3. Типовые конструкции и унифицированные сигналы ГСП.
4. Измерительные комплексы.
5. Измерительные системы.

## **Раздел 3**

1. Общие сведения об устройствах получения информации.
2. Основные характеристики устройств для получения информации.
3. Чувствительные элементы или датчики.
4. Дискретные и непрерывные датчики.
5. Датчики сопротивления, электромагнитные, емкостные, напряжения, тока, струнные,

## **Раздел 4**

1. Устройства связи УВМ с объектом управления.
2. Общие характеристики стандартных интерфейсов.
3. Структуры каналов устройств связи с объектом.
4. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.
5. Коммутаторы каналов устройств связи с объектом.

## **Раздел 5**

1. Микросхемы малой степени интеграции.
2. Микросхемы средней степени интеграции.
3. Микросхемы большой степени интеграции (БИС).
4. Микропроцессорные системы.
5. Однокристалльные микропроцессорные БИС.

## **Раздел 6**

1. Электрические регуляторы. Классификация регуляторов.
2. Аналоговые регуляторы со стандартными линейными законами регулирования.
3. Дискретные регуляторы. Двухпозиционные, трехпозиционные регуляторы.
4. Регуляторы постоянной скорости, с переменной структурой.
5. Импульсные, цифровые, экстремальные и адаптивные регуляторы.

## **Раздел 7**

1. Общие сведения о пневматических средствах автоматизации.
2. Простые элементы пневматических средств автоматизации.
3. Сложные элементы и устройства пневматических средств автоматизации.
4. Пневматические регуляторы. Дискретная пневмоавтоматика.
5. Пневматические управляющие устройства и исполнительные механизмы.

## **Раздел 8**

1. Общие сведения о гидравлических средствах автоматизации.
2. Дискретная гидравлика.
3. Гидравлические исполнительные механизмы
4. Холла и магнитосопротивления, ультразвуковые.
5. Системы передачи измерительной информации.



## Раздел 9

1. Классификация регулирующих органов.
2. Регулирующие органы для сыпучих материалов, для жидких и газообразных сред, для потоков электроэнергии, для твердых тел.
3. Электрические многооборотные и однооборотные исполнительные механизмы.
4. Электроприводы.
5. Интерфейсные БИС.

## Раздел 10

1. Видеотерминальные средства отображения информации.
2. Электромеханические средства отображения информации.
3. Печатающие устройства.
4. Измерительные (нормирующие) преобразователи.
5. Преобразователи вида энергии.

### 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

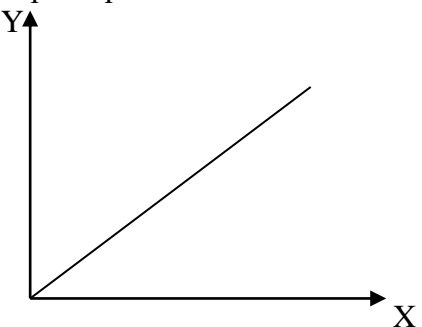
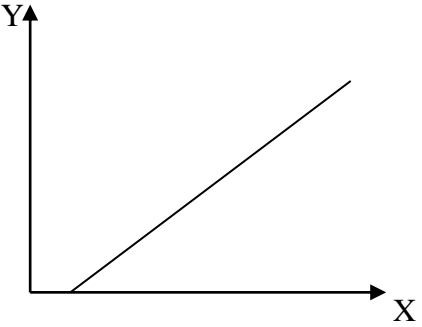
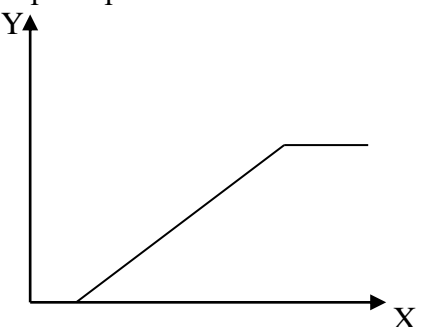
#### 6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену (по дисциплине):

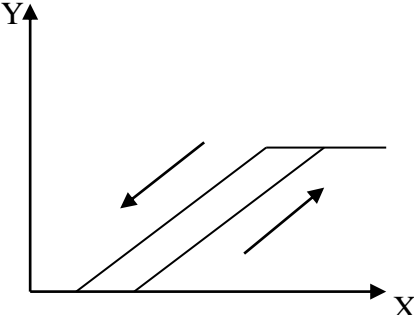
1. Целенаправленное воздействие, оказываемое на какой-либо объект для достижения определенной цели путем изменения его состояния это:
2. Область современной науки и техники, охватывающая теорию построения систем и технических средств, осуществляющих управление производственными процессами и машинами без непосредственного участия человека, называется:
3. Управление, при котором вся необходимая для управления объектом мощность коммутируется ручными коммутационными аппаратами (рубильниками, ручными пускателями, контроллерами т. п.), устанавливаемыми на самом объекте управления или в непосредственной близости от него называется:
4. Управление, при котором объект находится на некотором расстоянии (десятки или сотни метров) от пункта управления называется:
5. Управление, при котором одна группа операций по управлению объектом выполняется оператором вручную или дистанционно, а другая группа операций — устройствами автоматики без участия оператора называется:
6. Управление, которое предусматривает выполнение всех операций по управлению объектом без непосредственного участия человека называется:
7. Управление, при котором пусковой импульс дистанционно подается оператором с помощью кнопок или ключей управления, а дальнейшая работа объекта осуществляется автоматически без непосредственного участия человека называется:
8. Управление объектами и процессами, которое осуществляется с центрального диспетчерского (операторского) пункта, обычно расположенного на значительном расстоянии от объекта, с помощью средств дистанционного и телемеханического управления называется:
9. Элемент, вырабатывающий сигналы, соответствующие цели управления называется:
10. Элемент, служащий для контроля состояния объекта, параметров внешней среды и передачи этой информации управляющему устройству называется:
11. Элемент, вырабатывающий сигнал управления, пропорциональный отклонению управляемой величины от заданного значения называется:
12. Элемент, служащий для непосредственного изменения состояния объекта управления называется:
13. Входные величины, значения которых могут изменяться под влиянием управляющего устройства для достижения цели функционирования это:

14. Существенные входные воздействия, значения которых не зависят от работы управляющего устройства это:
15. Внешние воздействия на систему управления, содержащие указания относительно требуемого характера протекания управляемого процесса это:
16. Устройство, воспринимающее измеряемый параметр и вырабатывающее соответствующий сигнал в целях передачи его для дальнейшего использования или регистрации это:
17. Датчик, который изменяет какой-либо из своих параметров под воздействием измеряемой величины и требует подключения к внешнему источнику энергии, называется:
18. Датчик, который сам вырабатывает выходной сигнал и не требует подключения к внешнему источнику энергии, называется:
19. Резистивные датчики относятся к:
20. Индуктивные датчики относятся к:
21. Трансформаторные датчики относятся к:
22. Емкостные датчики относятся к:
23. Термоэлектрические датчики относятся к:
24. Индукционные датчики относятся к:
25. Пьезоэлектрические датчики относятся к:
26. Фотоэлектрические датчики относятся к:
27. Тензометрические датчики относятся к:
28. Пирозэлектрические датчики относятся к:
29. Датчики Холла относятся к:
30. Из какого материала изготавливается подложка прецизионного датчика Холла?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
<b>Вариант 1</b>		
1	Из какого материала изготавливаются полупроводниковые тензорезисторы?	1. Германий, 2. Кремний, 3. Арсенид галлия, 4. Карбид кремния.
2	Зависимость выходной величины датчика преобразователя от входной, задаваемая аналитическим выражением, графиком, или таблицей это:	1. Функция преобразования, 2. Чувствительность, 3. Разрешающая способность, 4. Воспроизводимость.
3	Именованная величина, показывающая, насколько изменится выходная величина при изменении входной величины на одну единицу это:	1. Функция преобразования, 2. Чувствительность, 3. Разрешающая способность, 4. Воспроизводимость.
4	Наименьшее изменение входного сигнала, которое может быть измерено преобразователем это:	1. Функция преобразования, 2. Чувствительность, 3. Разрешающая способность, 4. Воспроизводимость.
5	Мера того, насколько близки друг к другу результаты измерений одной и той же физической величины это:	1. Функция преобразования, 2. Чувствительность, 3. Разрешающая способность, 4. Воспроизводимость.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6	Мера того, насколько близки друг к другу результаты аналогичных измерений это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функция преобразования,</li> <li>2. Чувствительность,</li> <li>3. Прецизионность,</li> <li>4. Точность.</li> </ol>
7	Характеристик , показывающая, насколько показанное датчиком значение параметра близко к его истинному значению это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функция преобразования,</li> <li>2. Чувствительность,</li> <li>3. Прецизионность,</li> <li>4. Точность.</li> </ol>
8	Зависимость между установившимися значениями входной и выходной величин применительно к датчикам называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функция преобразования,</li> <li>2. Чувствительность,</li> <li>3. Разрешающая способность,</li> <li>4. Тарифовочная кривая.</li> </ol>
9	К какому виду статических характеристик относится приведенная ниже характеристика? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идеализированная характеристика,</li> <li>2. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности,</li> <li>3. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности и насыщением,</li> <li>4. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности, насыщением и гистерезисом.</li> </ol>
10	К какому виду статических характеристик относится приведенная ниже характеристика? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идеализированная характеристика,</li> <li>2. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности,</li> <li>3. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности и насыщением,</li> <li>4. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности, насыщением и гистерезисом.</li> </ol>
11	К какому виду статических характеристик относится приведенная ниже характеристика? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идеализированная характеристика,</li> <li>2. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности,</li> <li>3. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности и насыщением,</li> <li>4. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности, насыщением и гистерезисом.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12	<p>К какому виду статических характеристик относится приведенная ниже характеристика?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идеализированная характеристика,</li> <li>2. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности,</li> <li>3. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности и насыщением,</li> <li>4. Идеализированная характеристика с зоной нечувствительности, насыщением и гистерезисом.</li> </ol>
13	<p>Как называется входное воздействие, представляющее собой пиковое воздействие, которое в пределе имеет бесконечно большую ординату при бесконечно малой длительности?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ударное,</li> <li>2. Ступенчатое,</li> <li>3. Линейное,</li> <li>4. Гармоническое.</li> </ol>
14	<p>Как называется входное воздействие, представляющее собой мгновенное изменение входного параметра на конечную величину?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ударное,</li> <li>2. Ступенчатое,</li> <li>3. Линейное,</li> <li>4. Гармоническое.</li> </ol>
15	<p>Как называется входное воздействие, при котором входная величина изменяется во времени по линейному закону?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ударное,</li> <li>2. Ступенчатое,</li> <li>3. Линейное,</li> <li>4. Гармоническое.</li> </ol>
16	<p>Как называется входное воздействие, при котором входная величина изменяется по гармоническому закону?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ударное,</li> <li>2. Ступенчатое,</li> <li>3. Линейное,</li> <li>4. Гармоническое.</li> </ol>
17	<p>Как называется датчик, который преобразует механическое перемещение в замкнутое или разомкнутое состояние контактов, управляющих электрической цепью?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электромеханический,</li> <li>2. Электроконтактный,</li> <li>3. Электрический,</li> <li>4. Механический.</li> </ol>
18	<p>Как называется способ преобразования аналоговой величины в электрический код, при котором аналоговая величина представляется лишь теми значениями, которые располагаются через определенные ее интервалы?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Квантованием по уровню,</li> <li>2. Квантованием по времени,</li> <li>3. Квантованием по уровню и по времени,</li> <li>4. Интегрированием.</li> </ol>
19	<p>Как называется способ преобразования аналоговой величины в электрический код, при котором непрерывная кривая заменяется ее отдельными значениями в заранее заданные моменты времени?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Квантованием по уровню,</li> <li>2. Квантованием по времени,</li> <li>3. Квантованием по уровню и по времени,</li> <li>4. Интегрированием.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20	Как называется способ преобразования аналоговой величины в электрический код, сочетающий в себе квантование по уровню и по времени?	1. Квантованием по уровню, 2. Квантованием по времени, 3. Квантованием по уровню и по времени, 4. Интегрированием.
<b>Вариант 2</b>		
21	Устройство, преобразующее энергию источника питания в энергию сигнала называется:	1. Генератором, 2. Усилителем, 3. Аттенюатором, 4. Трансформатором.
22	Устройство, предназначенное для ослабления сигнала называется:	1. Генератором, 2. Усилителем, 3. Аттенюатором, 4. Трансформатором.
23	Усилитель постоянного тока с дифференциальным входным каскадом, с непосредственной связью между каскадами, предназначенный для выполнения различных математических операций над аналоговыми сигналами называется:	1. Усилителем напряжения, 2. Усилителем тока, 3. Усилителем мощности, 4. Операционным усилителем.
24	Устройство на основе операционного усилителя, предназначенное для согласования маломощного генераторного датчика с нагрузкой с низким входным сопротивлением называется:	1. Повторитель, 2. Компаратор, 3. Дифференциальный усилитель, 4. Интегратор.
25	Устройство на основе операционного усилителя, предназначенное для сравнения сигналов между собой называется:	1. Повторитель, 2. Компаратор, 3. Дифференциальный усилитель, 4. Интегратор.
26	Устройство на основе операционного усилителя, предназначенное для усиления разности двух сигналов называется:	1. Повторитель, 2. Компаратор, 3. Дифференциальный усилитель, 4. Интегратор.
27	Устройство на основе операционного усилителя, предназначенное для интегрирования входного сигнала называется:	1. Повторитель, 2. Компаратор, 3. Дифференциальный усилитель, 4. Интегратор.
28	Электронное устройство реализующее какую либо логическую функцию это:	1. Усилитель, 2. Аналогоцифровой преобразователь, 3. Генератор, 4. Логический элемент.
29	Логический элемент, с помощью которого можно реализовать логическую функцию любой степени сложности называется:	1. Базовый логический элемент, 2. Триггер, 3. Шифратор, 4. Дешифратор.
30	Электронное устройство, которое может находиться в одном из двух устойчивых состояний и переходит из одного	1. Логический элемент, 2. Счетчик, 3. Триггер,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	состояния в другое под воздействием внешнего сигнала называется:	4. Дешифратор.
31	К асинхронным триггерам относится:	1. RS-триггер, 2. D-триггер, 3. JK-триггер, 4. T-триггер.
32	К синхронным триггерам относится:	1. D-триггер, 2. JK-триггер, 3. T-триггер, 4. Все утверждения верны.
33	Счетным триггером называется:	1. RS-триггер, 2. D-триггер, 3. JK-триггер, 4. T-триггер.
34	Совокупность включенных последовательно T-триггеров образует:	1. Двоичный счетчик, 2. Дешифратор, 3. Регистр сдвига, 4. Параллельный регистр.
35	Совокупность триггеров, предназначенная для хранения информации в виде параллельного двоичного кода носит название:	1. Двоичный счетчик, 2. Дешифратор, 3. Регистр сдвига, 4. Параллельный регистр.
36	Цепочка триггеров, построенная таким образом, что информация с каждого триггера может передаваться соседнему триггеру называется:	1. Двоичный счетчик, 2. Дешифратор, 3. Регистр сдвига, 4. Параллельный регистр.
37	Коммутаторы, служащие для передачи входного сигнала на один из нескольких выходов называются:	1. Мультиплексоры, 2. Демультиплексоры, 3. Шифраторы, 4. Дешифраторы.
38	Коммутаторы, служащие для передачи одного из входных сигналов на единственный выход называются:	1. Мультиплексоры, 2. Демультиплексоры, 3. Шифраторы, 4. Дешифраторы.
39	Какое устройство служит для преобразования аналоговой величины в двоичный код?	1. Параллельный порт 2. Последовательный порт 3. Шина USB 4. АЦП
40	Какое устройство служит для преобразования двоичного кода в аналоговую величину?	1. Параллельный порт 2. Последовательный порт 3. Шина USB 4. ЦАП
<b>Вариант 3</b>		
41	От чего зависит разрешающая способность АЦП и ЦАП?	1. От скорости преобразования 2. От разрядности 3. От типа АЦП и ЦАП 4. От величины напряжения питания

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
42	Какое из устройств, кроме ЦАП, можно использовать для преобразования двоичного кода в аналоговую величину?	1. Параллельный порт 2. Последовательный порт 3. АЦП 4. Устройство ШИМ
43	Число, полученное в результате преобразования аналоговой величины в цифровой код, можно найти по формуле: $N_{ADC} = X \cdot (V_{in} - V_{REF-}) / (V_{REF+} - V_{REF-})$ . Чему равно X для 12-ти разрядного АЦП?	1. 1023, 2. 4095, 3. 32767, 4. 65535.
44	Какова разрешающая способность 10-разрядного АЦП последовательных приближений при величине опорного напряжения 3,5В?	1. 1 мВ, 2. 2 мВ, 3. 3 мВ, 4. 3,4 мВ.
45	Какова разрешающая способность 12-разрядного АЦП последовательных приближений при величине опорного напряжения 2,5В?	1. 0,6 мВ, 2. 1 мВ, 3. 1,2 мВ, 4. 1,4 мВ.
46	С помощью какого устройства фиксируется измеряемый аналоговый сигнал на время измерения?	1. Интегратор, 2. Устройство выборки-хранения, 3. ОЗУ, 4. ПЗУ.
47	Какой АЦП, из перечисленных, обладает наибольшим быстродействием?	1. Интегрирующий, 2. Последовательных приближений, 3. Параллельный, 4. Сигма-дельта.
48	Механизмы, предназначенные для воздействия на регулируемый процесс непосредственно или через регулирующий орган это:	1. Исполнительные механизмы, 2. Усилители мощности, 3. Электромашинные усилители, 4. Электромагнитные усилители.
49	Характеристика серводвигателя в случае вращательного движения, представляющая собой зависимость оборотов двигателя и полезного момента на валу двигателя от полезной мощности этого двигателя, называется:	1. Рабочая характеристика, 2. Механическая характеристика, 3. Регулировочная характеристика, 4. Передаточная характеристика.
50	Характеристика серводвигателя в случае поступательного движения, представляющая собой зависимость скорости движения и тягового усилия от полезной мощности этого двигателя, называется:	1. Рабочая характеристика, 2. Механическая характеристика, 3. Регулировочная характеристика, 4. Передаточная характеристика.
51	Характеристика серводвигателя в случае вращательного движения, определяющая зависимость оборотов двигателя от развиваемого им момента при различных значениях параметра, определяющего его обороты, называется:	1. Рабочая характеристика, 2. Механическая характеристика, 3. Регулировочная характеристика, 4. Передаточная характеристика.
52	Характеристика серводвигателя в случае	1. Рабочая характеристика,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	поступательного движения, определяющая зависимость скорости двигателя от развиваемого им полезного тягового усилия при различных значениях параметра, определяющего его скорость, называется:	2. Механическая характеристика, 3. Регулировочная характеристика, 4. Передаточная характеристика.
53	Характеристика серводвигателя в случае вращательного движения, определяющая зависимость оборотов двигателя развиваемых двигателем от той величины, изменением которой определяют обороты этого двигателя, называется:	1. Рабочая характеристика, 2. Механическая характеристика, 3. Регулировочная характеристика, 4. Передаточная характеристика.
54	Характеристика серводвигателя в случае поступательного движения, определяющая зависимость скорости развиваемой двигателем от той величины, изменением которой определяют скорость этого двигателя, называется:	1. Рабочая характеристика, 2. Механическая характеристика, 3. Регулировочная характеристика, 4. Передаточная характеристика.
55	Приемники излучения, базирующиеся на преобразовании энергии излучения в температуру независимо от длины волны этого излучения, это:	1. Селективные приемники, 2. Интегральные приемники, 3. Болометры, 4. Фотоэлектронный умножитель.
56	Фотоэлектрические преобразователи, реагирующие на ту или иную определенную длину волны излучения, это:	1. Селективные приемники, 2. Интегральные приемники, 3. Болометры, 4. Фотоэлектронный умножитель.
57	Приемники излучения, выполненные в виде полоски или стержня из металла или полупроводника, который изменяет свое сопротивление в зависимости от температуры, это:	1. Селективные приемники, 2. Интегральные приемники, 3. Болометры, 4. Фотоэлектронный умножитель.
58	Прибор, в котором первичный фототок усиливается за счет вторичной электронной эмиссии с промежуточных катодов, в которые ударяется поток электронов, усиленных электрическим полем, включенным между парами соседних катодов называется:	1. Селективные приемники, 2. Интегральные приемники, 3. Болометры, 4. Фотоэлектронный умножитель.
59	Эффект, заключающийся в возникновении механических деформаций и напряжений в ферромагнитном материале при изменении в нем напряженности магнитного поля, называется:	1. Магнитострикцией, 2. Индукцией, 3. Магнитной проницаемостью, 4. Пьезоэффектом.
60	Магнитоупругие преобразователи используются для измерения следующих физических величин:	1. Сил, 2. Давлений, 3. Крутящих моментов, 4. Все утверждения верны.



### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации [Текст] : учеб. для вузов / М. Ю. Рачков ; МГИУ. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГИУ, 2009. - 185 с. : рис., граф. - Библиогр.: с. 178-179 (21 назв.). - ISBN 978-5-2760-1687-0 (в обл.)

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108)

#### 7.1.2. Дополнительная литература

Белов, М. П. Технические средства автоматизации и управления [Текст] : учеб. пособие / М. П. Белов. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2006. - 185 с. : ил. - Библиогр.: с. 175-176 (23 назв.)

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374)

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ
2. Методические указания для подготовки к практическим занятиям

### 7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и

## **поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом «Википедия» <https://ru.wikipedia.org>
3. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
4. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
5. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
6. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>.
8. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
9. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
16. Электронная библиотека Горного университета <http://irbis.spmi.ru>

## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

#### **Лекционная аудитория:**

40 посадочных мест Доска интерактивная мобильная DigitalBoard 6827.306 A2S – 1 шт., стол – 21 шт., стул – 41 шт., трибуна - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»

Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009

#### **Лаборатория:**

16 посадочных мест

Стол – 11 шт., стул – 18 шт., системный блок ПК Proxima MC730 – 8 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор ЖК Acer TFT17 – 8 шт., лабораторный стенд «Средства автомат. и управл. «САУ--МАКС» - 1 шт., стенд учебный по программированию – 4 шт., стенд по гидроавтоматике – 1 шт., стенд «Festa» -2 шт., комплект оборудования лабораторного для изучения автоматизированных систем технологических процессов – 1 шт., комплекс исследовательского оборудования для контроля и диагностики объектов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows XP Professional Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003

Microsoft Office Standard 2007 Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

13 посадочных мест Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671- 8/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011 Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011 Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kaspersky antivirus 6.0.4.142

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»); монитор – 4 шт.; сетевой накопитель – 1 шт.; источник бесперебойного питания – 2 шт.; телевизор плазменный Panasonic – 1 шт.; точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт.; дрель – 5 шт.; перфоратор – 3 шт.; набор инструмента – 4 шт.; тестер компьютерной сети – 3 шт.; баллон со сжатым газом – 1 шт.; паста теплопроводная – 1 шт.; пылесос – 1 шт.; радиостанция – 2 шт.; стол – 4 шт.; тумба на колесиках – 1 шт.; подставка на колесиках – 1 шт.; шкаф – 5 шт.; кресло – 2 шт.; лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

**Microsoft Windows 7 Professional** (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

**Microsoft Office 2010 Professional Plus** (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

**Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security** (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP Professional Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003

Microsoft Office Standard 2007 Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 .

Приложение

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Рабочая программа дисциплины рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры АТПП от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Бажин В.Ю.