

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 20.11.2023 17:43:44  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 12 » января 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ**

Направление подготовки

**12.03.01 Приборостроение**

Направленность программы бакалавриата

**Инновационные методы и системы преобразования информации в цифровой индустрии**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

**Кафедра автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.06

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
4. Содержание дисциплины.....	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	5
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.....	5
4.3. Занятия лекционного типа.....	5
4.4. Занятия семинарского типа.....	7
4.4.1. Лабораторные работы.....	7
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	8
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	8
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	10
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	11
Приложение № 1.....	12

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-3</b> Способен выполнять работы по внедрению результатов разработок измерительных систем и устройств в производство, осуществлять эксплуатационное обслуживание (проверку, настройку и наладку) технических средств систем управления</p>	<p><b>ПК-3.6</b> Знает принципы действия, особенности эксплуатации типовых технических средств автоматизации; выполняет тестовый запуск технических средств автоматизации согласно эксплуатационной и проектной документации</p>	<p><b>Знать:</b> принцип действия и назначение элементов автоматики (ЗН-1); современные направления в проектировании и разработке технических средств автоматизации, как в нашей стране, так и ведущих зарубежных странах (ЗН-2); номенклатуру элементов и устройств автоматики, их характеристики (ЗН-3); технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления (ЗН-4);</p> <p><b>Уметь:</b> оценить возможности применения тех или иных технических средств автоматизации в системах автоматического регулирования и управления (У-1); решать практические вопросы в области автоматизации производственных процессов, опираясь на навыки выбора и использования технических средств (У-2)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками формирования чертежей с использованием компьютерных средств проектирования (Н-1); навыками разработки тестирования устройств, блоков и подсистем АСУТП (Н-2).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06) и изучается на 3 курсе в 6 семестре и на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Технологические измерения и приборы» и «Проектирование механизмов, приборов и средств автоматизации», «Электротехника и промышленная электроника». Полученные в процессе изучения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Многофункциональные преобразователи технологических параметров в системах управления», «Проектирование и монтаж измерительных систем», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>7/ 252</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>120</b>
занятия лекционного типа	50
занятия семинарского типа, в т.ч.	50
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	-
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	50 (2)
курсовое проектирование (КР или КП)	КР (18)
КСР	2
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>96</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>КР, зачет, экзамен (36)</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Электромеханические элементы автоматики	6	-	12		ПК-3	ПК-3.6
2.	Командоаппараты и аппаратура защиты	8	-			ПК-3	ПК-3.6
3	Электронные элементы автоматики	6	-		30	ПК-3	ПК-3.6
4	Элементы пневматических систем управления	6	-	8		ПК-3	ПК-3.6
5	Пневматические регуляторы	6	-	8		ПК-3	ПК-3.6
6	Электрические регуляторы	6	-	14	30	ПК-3	ПК-3.6
7	Исполнительные механизмы	6	-	4		ПК-3	ПК-3.6
8	Регулирующие органы	6	-	4	36	ПК-3	ПК-3.6
Итого		50		50	96		

##### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	<b>ПК-3.6</b>	Электромеханические элементы автоматики Командоаппараты и аппаратура защиты Электронные элементы автоматики Элементы пневматических систем управления Пневматические регуляторы Электрические регуляторы Исполнительные механизмы Регулирующие органы

##### 4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<b>Электромеханические элементы автоматики.</b> Аналоговые элементы – потенциметрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение.	3	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<b>Электромеханические элементы автоматики.</b> Дискретные элементы – реле, контакторы, переключатели. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение.	3	ЛВ
2	<b>Командоаппараты и аппаратура защиты.</b> Магнитные пускатели. Применение пускателей для управления асинхронными двигателями	4	ЛВ
2	<b>Командоаппараты и аппаратура защиты.</b> Путевые и конечные выключатели, тепловые реле, автоматические выключатели. Применение этих устройств.	4	ЛВ
3	<b>Электронные элементы автоматики.</b> Интегральные операционные усилители. Применение операционных усилителей в функциональных блоках агрегатных комплексов.	3	ЛВ
3	<b>Электронные элементы автоматики.</b> Тиристоры. Основные характеристики и методы управления. Использование тиристоров в пусковых устройствах и усилителях для управления исполнительными механизмами.	3	ЛВ
4	<b>Элементы пневматических систем управления.</b> Преобразователь типа «сопло-заслонка». Назначение, принцип действия, конструктивные разновидности. Агрегатные унифицированные системы (УСЭППА, КЭМП).	3	ЛВ
4	<b>Элементы пневматических систем управления.</b> Элементы непрерывной техники: повторители, элементы сравнения, усилители, сумматоры, умножители. Функциональные элементы пневмоавтоматики. Стабилизаторы давления, расхода сжатого воздуха.	3	ЛВ
5	<b>Пневматические регуляторы.</b> Обобщенная структурная схема пневматических регуляторов. Особенности, область применения. Пневматическая агрегатная система «СТАРТ».	3	ЛВ
5	<b>Пневматические регуляторы.</b> Агрегатные, приборные пневматические регуляторы. ПР1.5; ПР2.8; ПР3.31. Станция управления.	3	ЛВ
6	Особенности и область применения электрических регуляторов. Приборные позиционные регуляторы. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Агрегатные комплексы «КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР». Импульсный регулятор, принцип действия.	3	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	<b>Электрические регуляторы.</b> Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Программируемые микропроцессорные контроллеры. Программируемые логические контроллеры.	3	ЛВ
7	<b>Исполнительные механизмы.</b> Классификация. Требования к исполнительным механизмам. Пневматические, гидравлические исполнительные механизмы.	3	ЛВ
7	<b>Исполнительные механизмы.</b> Электрические исполнительные механизмы	3	ЛВ
8	<b>Регулирующие органы.</b> Классификация. Область применения, характеристики, основы расчета. Дроссельные, дозирующие регулирующие органы.	3	ЛВ
8	<b>Регулирующие органы.</b> Нестандартные регулирующие органы. Дозаторы.	3	ЛВ

#### 4.4. Занятия семинарского типа.

##### 4.4.1. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Исследование индуктивного датчика	4		
1	Электромагнитные релейные элементы в системах автоматики	4	2	
1	Типовые схемы сигнализации	4		
4	Пневматические реле в системах автоматики	8		
5	Пневматический приборный регулятор	8		
6	Исследование импульсного регулятора.	8		
7,8	Исполнительные устройства. Пневматический регулирующий клапан	8		
6	Программное управление тепловым объектом	6		

##### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Аналоговые элементы: емкостные, пьезоэлектрические.	15	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Тиристоры. Основные характеристики и методы управления.	15	Устный опрос
6	Функциональные блоки системы «Старт».	15	Устный опрос
6	Импульсный регулятор. Принцип действия	15	Устный опрос
8	Дозирующие регулирующие органы.	36	Устный опрос

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы, зачета и экзамена. Экзамен и зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются тремя теоретическими вопросами (для проверки знаний).

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 40 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1
1. Метрология (определения, задачи).
2. Устройство измерительного прибора непосредственной оценки.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1
1. Электромагнитное реле постоянного тока
2. Преобразователь сопло-заслонка
3. Релейно-импульсный регулятор.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

### **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

#### **а) печатные издания:**

1. Шандаров, Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Б.В. Шандаров, А.Д. Чудаков. – Москва: Издательский центр Академия, 2007. - 368 с. - ISBN 978-5-7695-3624-3

2. Мартяков, А.И. Функциональные узлы и устройства автоматики: учебное пособие / А.И. Мартяков. - Москва: МГИУ, 2006. - 140 с. - ISBN 5 -276-00-742-X.



3. Раннев, Г.Г. Измерительные информационные системы : уч. для вузов/ Г.Г. Раннев. - Москва: Академия, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-7695-5979-2
4. Сягаев, Н.А. Релейно-импульсный регулятор: методические указания / Н.А. Сягаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2009. – 23 с.
5. Сягаев, Н.А. Исполнительные устройства автоматики: методические указания / М.В. Соколов, Н.А. Сягаев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2009. – 18 с.
6. Новичков, Ю.А. Программируемый контроллер FP1: методические указания / Н.А. Сягаев, Ю.А. Новичков, И.В. Рудакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2010. – 19 с.

#### **б) электронные учебные издания:**

1. Тараканов, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения : учебно-методическое пособие / В. П. Тараканов, М. С. Макеев. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139871> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Сборник заданий по метрологии и техническим измерениям и примеры их выполнения : учебное пособие / С. И. Кормилицин, В. А. Солодков, А. И. Курченко, А. Г. Схиртладзе. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9948-3558-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157191> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122190> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
4. Рыкованов, В. А. Автоматические средства обеспечения безопасности. Исполнительные устройства обеспечения безопасности средств и систем автоматизации технологических объектов : учебное пособие / В. А. Рыкованов, В. А. Втюрин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 96 с. — ISBN 978-5-9239-0461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45185> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

#### **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий.

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования;

СТП СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

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

#### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

#### **10.2. Программное обеспечение.**

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- РТС Mathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCAD University Department Perpetual-200 Floating);

#### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

<http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.

<http://borovic.ru> - база патентов России.

<http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

<http://gost-load.ru>- база ГОСТов.

<http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

<http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

**11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

**Учебная аудитория для проведения лекционных занятий**, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование: столы; стулья; доска; демонстрационный экран, проектор, компьютер.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.**

доска, стулья

14 стендов с физическими технологическими объектами, оснащенные техническими средствами автоматизации и программируемыми контроллерами Siemens S7-300, Trei, ОВЕН - 150, ТРМ151-06, ОВЕН ПЛК110, панель сенсорная СП310,

5 учебных стендов изучения исполнительных устройств, электромагнитных реле, пневматических реле, приборных электрических и пневматических регуляторов, схем управления асинхронными двигателями.

**Помещение для самостоятельной работы,**

Основное оборудование: столы; стулья; проектор, экран;

компьютеры с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

**12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Технические средства автоматизации и управления»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способен выполнять работы по внедрению результатов разработок измерительных систем и устройств в производство, осуществлять эксплуатационное обслуживание (проверку, настройку и наладку) технических средств систем управления	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

### 2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций при проведении экзамена

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-3.6</b> Знает принципы действия, особенности эксплуатации типовых технических средств автоматизации; выполняет тестовый запуск технических средств автоматизации согласно эксплуатационной и проектной документации	Называет принцип действия и назначение элементов автоматики (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №1-8, 10-18, 20-26 к экзамену, защита курсовой работы	Излагает принципы действия элементов автоматики с ошибками и затрудняется в определении назначения элементов.	Излагает принципы действия элементов автоматики без ошибок, но путается в назначении элементов.	Излагает принципы действия элементов автоматики без ошибок, хорошо ориентируется в определении области применения элементов.
	Правильно выбирает современные направления в проектировании и разработке технических средств автоматизации, как в нашей стране, так и ведущих зарубежных странах (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №9,19,27	Затрудняется в правильной оценке современных тенденций в развитии элементов автоматики	Излагает тенденции без ошибок, но ответ не полный	Излагает современные тенденции в развитии элементов автоматики полно и без ошибок.
	Сопоставляет и оценивает возможности применения тех или иных технических средств автоматизации в системах автоматического регулирования и управления (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 28 к экзамену	Способен сформировать измерительную цепь и цепь управления в соответствие с заданием преподавателя	При разработке измерительной цепи и цепи управления в соответствие с заданием преподавателя способен выполнить предварительный сравнительный анализ возможных подходов к технической реализации	При разработке измерительной цепи и цепи управления в соответствие с заданием преподавателя выбирает целесообразное решение и способен предложить технический вариант его реализации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует навыки формирования чертежей с использованием компьютерных средств проектирования (Н-1)	Правильные ответы на вопросы №29 к экзамену	Выполняет разработку чертежа с использованием компьютерных средств проектирования при наличии полностью проработанного эскиза	Формирует чертеж с небольшими с использованием компьютерных средств проектирования по эскизу, внося измерения согласно подсказкам преподавателя	Способен самостоятельно формировать чертеж с использованием компьютерных средств проектирования

## 2.2 Показатели и критерии оценивания компетенций при проведении зачета

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)
			«удовлетворительно» (пороговый)
<b>ПК-3.6</b> Знает принципы действия, особенности эксплуатации типовых технических средств автоматизации; выполняет тестовый запуск технических средств автоматизации согласно эксплуатационной и проектной документации	Перечисляет номенклатуру элементов и устройств автоматики, их характеристики (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы №30-38 к зачету	Перечисляет номенклатуру устройств входящих в агрегатные комплексы автоматики с небольшими ошибками
	Рассказывает технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы №35-37, 39,40 к зачету, защита курсовой работы	Излагает принцип работы устройств автоматики, но с помощью наводящих вопросов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)
			«удовлетворительно» (пороговый)
	Решает практические вопросы в области автоматизации производственных процессов, опираясь на навыки выбора и использования технических средств (У-2)	Правильные ответы на вопросы №41-46 к зачету, защита курсовой работы	Способен сформировать требования к выбору технических средств автоматизации и предложить номенклатуру средств для реализации локальной системы управления
	Демонстрирует навыки тестирования устройств, блоков и подсистем АСУТП (Н-2).	Правильные ответы на вопрос №47-48 к зачету	Способен провести проверку технического средства управления в соответствии с методикой приведенной в эксплуатационной документации.

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студен-

#### та по компетенции ПК-3:

1. Реле. Классификация. Характеристики.
2. Электромеханическое реле постоянного тока
3. Поляризованное реле.
4. Реле переменного тока.
5. Тепловое реле.
6. Реле времени.
7. Контактторы.
8. Магнитные пускатели.
9. Современные направления в развитии электромеханических элементов автоматики.
10. Операционный усилитель. Применение операционных усилителей.
11. Корректирующие звенья на операционных усилителях.
12. Преобразователь напряжение – ток.
13. Преобразователь ток- напряжение.
14. Компараторы на операционных усилителях.
15. Электронное реле.
16. Статический триггер.
17. Тиристорный усилитель.
18. Тиристорный пускатель ПБР-2.
19. Современные направления в развитии электронных элементов автоматики
20. Пневмосопротивления, пневмоемкости, пневмоконденсаторы.
21. Пульсирующее пневмосопротивление.
22. Стабилизаторы давления сжатого воздуха.
23. Стабилизаторы расхода сжатого воздуха.
24. Пневматические усилители.
25. Преобразователь сопло-заслонка.
26. Пневматическое реле.
27. Современные направления в развитии пневматических элементов автоматики
28. Сравнительные характеристики электромеханических, электронных и пневматических элементов.
29. Электрическая принципиальная схема управления асинхронным двигателем
30. И-, П-, ПИ-, ПИД-законы регулирования, регуляторы.
31. Реализация ПИД- закона регулирования в цифровой форме.
32. Структурная схема цифрового регулятора.
33. Импульсный регулятор с исполнительным механизмом постоянной скорости.
34. Агрегатный комплекс СТАРТ.
35. Регуляторы ПР1.5, ПР1.6, ПР2.8, ПР3.31, ПР3.33.
36. Приборный регулятор ПР3.27м.
37. Многоточечный позиционный приборный регулятор.
38. Функциональный состав агрегатных комплексов КАСКАД, АКЭСР.
39. Регулирующий блок импульсный РБИ.
40. Классификация программируемых контроллеров (ПК).
41. Классификация исполнительных механизмов.
42. Мембранный исполнительный механизм.
43. Электрический исполнительный электродвигательный механизм.
44. Классификация регулирующих органов.
45. Дросселирующие регулирующие органы, их характеристики.
46. Дозирующие регулирующие органы.
47. Достоинства и недостатки электрических и пневматических регуляторов.
48. В чем заключается настройка регулятора на объекте регулирования?



При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

**1. Темы курсовых работ:**

1. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет индуктивных преобразователей
2. Расчет и проектирование технических средств автоматизации Расчет электромагнитного исполнительного механизма.
3. Расчет и проектирование технических средств автоматизации Расчет регулирующего органа

**5. Тестовые материалы, используемые при контроле знаний студентов**

Тестовые материалы по каждому из разделов курса лекций «Технические средства автоматизации и управления» разработаны в форме контрольных карт, содержащих принципиальную схему устройства и несколько ответов возможных наименований технических средств, которому она могла бы принадлежать. Пример приведен на рисунке 1. Тесты проводятся при помощи вычислительных машин. Необходимо поставить «галочку» в прямоугольнике, находящемся рядом с правильным ответом.

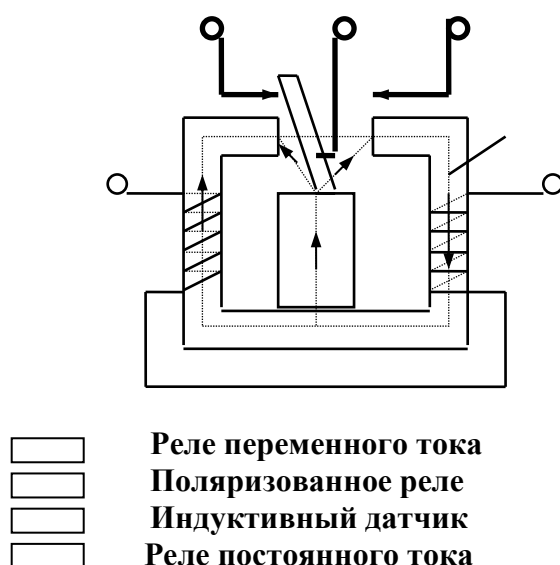


Рисунок 1 – Образец контрольной карты

На заполнение тестовых карт отводится 5 минут. Тестирование используется для:

- промежуточного контроля знаний студентов;
- развития навыков принятия решений;
- корректировки содержания и/или формы представления лекций с учетом особенностей восприятия и усвоения материала аудиторией.

**6. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсовой работы и экзамена. Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).