

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 12.09.2021 18:58:03  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
«26» января 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ,**  
**ЭЛЕКТРО- И ГИДРОПРИВОД**

(Начало подготовки – 2016 год)

Направление подготовки

**08.03.01 «Строительство»**

Направленность программы бакалавриата

**Промышленное, гражданское строительство и оборудование для производств строи-  
тельных материалов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2016

Б1.В.08

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент М.В.Соколов

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация механического оборудования, электро- и гидропривод» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности

протокол от «16» ноября 2015 № 5  
Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления  
протокол от «23» декабря 2015 № 5

Председатель

В.В.Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Строительство»		М.А.Яблокова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	4
4. Содержание дисциплины. ....	5
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий. ....	5
4.2. Занятия лекционного типа. ....	6
4.3. Занятия семинарского типа. ....	7
4.3.1. Семинары, практические занятия. ....	7
4.3.2. Лабораторные занятия. ....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся. ....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. ....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. ....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. ....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. ....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	13
10.1. Информационные технологии. ....	13
10.2. Программное обеспечение. ....	13
10.3. Информационные справочные системы. ....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. ....	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. ....	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:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-14	<p><b>Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, автоматизированных систем проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</b></p>	<p><b>Знать:</b> методы и средства физического и математического моделирования технологических и технических процессов; методы и средства обеспечения качественного управления технологическими процессами; методы оценки качества работы АСУТП в различных режимах;</p> <p><b>Уметь:</b> на основании электронных версий каталогов отечественных и зарубежных фирм подобрать технические средства автоматизации как конкретных технологических процессов, так и механического оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ и методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.08) и изучается на 3-4 курсах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Механика», «Химия», «Информатика», «Основы гидромеханики. Насосы, компрессоры, вентиляторы».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Автоматизация механического оборудования, электро- и гидропривод» навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Зочная форма

	обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>15</b>
занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа, в т.ч.	4
семинары, практические занятия	2
лабораторные работы	2
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>129</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	<b>3 Кр</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (9)

#### 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
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение. Основные понятия и определения. Классификация систем управления.	0,25				ПК-14
2.	Классификация методов и систем измерения технологических параметров. Измерительные преобразователи систем контроля и регулирования.	0,5	0,5	1	34	ПК-14
3.	Системы автоматического управления и регулирования технологических объектов. Физическое и математическое моделирование технических средств и систем автоматизации.	0,5	0,5		42	ПК-14
4.	Типовые схемы автоматизации технологических процессов и механического оборудования.	0,25	0,5		23	ПК-14
5.	Приводы механического оборудования. Робототехнические системы.	0,5	0,5	1	30	ПК-14

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятий	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Введение. Основные понятия и определения.</u> <u>Классификация систем управления.</u> Значение автоматизации технологических процессов и механического оборудования. Виды автоматизации. Классификация технологических объектов и систем управления.</p>	0,25	
2	<p><u>Классификация методов и систем измерения технологических параметров.</u> <u>Измерительные преобразователи систем контроля и регулирования.</u> Методы и системы измерения. Единая государственная система приборов (ЕГСП). Первичные измерительные преобразователи и автоматические вторичные приборы. Измерение давления, уровня, расхода, температуры и параметров качества.</p>	0,5	
3	<p><u>Системы автоматического управления и регулирования технологических объектов.</u> <u>Физическое и математическое моделирование технических средств и систем автоматизации.</u> Объекты регулирования и их свойства. Классификация регуляторов. Основные законы регулирования. Агрегатные комплексы систем управления и регулирования (СТАРТ, КОНТУР, КАСКАД, АКЭСР). Программируемые контроллеры. Исполнительные устройства систем регулирования.</p>	0,5	
4	<p><u>Типовые схемы автоматизации технологических процессов и механического оборудования.</u> Регулирование технологических параметров механических, гидромеханических, тепловых, массообменных и химических процессов. Физическое и математическое моделирование технологических объектов и систем управления.</p>	0,25	
5	<p><u>Приводы механического оборудования.</u> <u>Робототехнические системы.</u> Общая структура приводов. Гидравлический, пневматический и электрический привод механического и технологического оборудования. Передаточные функции и математические модели систем управления.</p>	0,5	

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Классификация методов и систем измерения технологических параметров. Измерительные преобразователи систем контроля и регулирования.</u> Ознакомление с ГОСТами на разработку схем автоматизации, с упором на системы получения и обработки информации о состоянии механического оборудования и ходе технологического процесса. Выполнение индивидуальных заданий по составлению схем автоматизации.	0,5	Письменный опрос
3	<u>Системы автоматического управления и регулирования технологических объектов. Физическое и математическое моделирование технических средств и систем автоматизации.</u> Расчет и профилирование дроссельного регулирующего органа.	0,5	Письменный опрос
4	<u>Типовые схемы автоматизации технологических процессов и механического оборудования.</u> Составление схемы управления технологическим процессом с упором на управления механическим оборудованием. Включение схем сигнализации и блокировки по предельным значениям регулируемых параметров.	0,5	Письменный опрос
5	<u>Приводы механического оборудования.</u> <u>Робототехнические системы</u> Расчет электромагнитного исполнительного механизма.	0,5	Письменный опрос

#### 4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	<p><u>Контроль и регулирование температуры.</u> Экспериментальное исследование свойств статического теплового объекта управления на пилотной установке. Изучение принципов действия и особенностей эксплуатации представленных средств измерения температуры. Разработка эскиза схемы автоматизации пилотной установки в соответствии с ГОСТ 21.208-2013. Обработка и анализ экспериментальных данных</p> <p><u>Контроль и регулирование соотношения расходов.</u> Экспериментальное исследование трубопроводов, как объектов автоматизации на пилотной установке. Изучение принципов действия и особенностей эксплуатации представленных средств измерения расхода. Разработка эскиза схемы автоматизации пилотной установки в соответствии с ГОСТ 21.208-2013. Обработка и анализ экспериментальных данных. Изучение особенностей настройки пропорционально-интегрального закона регулирования.</p>	1	
5	<p><u>Пневматический следящий привод</u> Изучение принципов действия и особенностей эксплуатации представленных средств исполнительных механизмов. Исследование характеристик поршневого следящего привода и мембранного привода с позиционером. Изучение вопросов точности позиционирования.</p>	1	



#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Методы и системы измерения параметров качества материалов, технологических сред и изделий. Нормирующие преобразователи и вторичные измерительные приборы (автоматические мосты, потенциометры, миллиамперметры и приборы дифференциально-трансформаторной системы).	34	Устный опрос №1 Контрольная работа №1,2
3	Промышленные электрические, пневматические гидравлические регуляторы. Программируемые контроллеры. Исполнительные механизмы промышленных регуляторов. Диагностика механического оборудования и технических средств систем управления. Методы исследования механического оборудования и технологических процессов как объектов управления. Показатели качества переходных процессов в системах автоматического регулирования.	42	Устный опрос №1
4	Автоматизация механических, гидромеханических, тепловых, массообменных и химических процессов.	23	Устный опрос №1
5	Дроссельный и объемный гидропривод механического оборудования. Пневмопривод. Насосы, гидродвигатели и управляющие и вспомогательные элементы гидросистем. Электропривод постоянного и переменного тока. Управление реверсивными асинхронными электродвигателями. Шаговые электродвигатели. Частотные преобразователи.	30	Устный опрос №2 Контрольная работа №3

##### 4.4.1 Темы и содержание контрольных работ.

Предполагается написание студентами трех письменных контрольных работ.

**Контрольная работа № 1** «Технические средства измерения давления».

Содержание работы составляет определение полного и избыточного (манометрического) давления в любой точке открытого бака на глубине  $h$  при плотности жидкости  $\rho$ , выбор метода измерения давления, описание принципа действия прибора.

Пример варианта задания.

Вариант	Глубина	Плотность
	$h$ , м	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
1	2	900
2	4	650

Методика расчета.

Избыточное давление:  $P_{из} = h * \rho * g$ ,  
где  $g = 9,8$  – ускорение свободного падения, м/с.

Полное давление:  $P_{\text{п}} = P_{\text{и}} + P_{\text{А}}$ ,  
 где  $P_{\text{А}}=0,1$  – атмосферное давление, МПа.

Контрольная работа № 1 выполняется после завершения лекционных занятий на 3 курсе.

**Контрольная работа № 2 «Технические средства измерения расхода»**

Содержание работы составляет определение массового расхода жидкости плотностью  $b$ , протекающей по трубопроводу диаметром  $d$ , со скоростью  $V$ , выбор метода измерения расхода, описание принципа действия прибора, работающего по этому методу.

Пример варианта задания.

Вариант	Плотность	Диаметр трубопровода	Скорость потока
	$b$ , кг/м <sup>3</sup>	$d$ , мм	$V$ , м/с
1	990	100	1
2	950	150	1,5

Методика расчета.

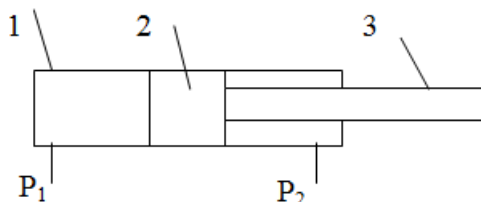
Массовый расход жидкости:  $G = V * S * b$ , кг /час,

где  $S = \frac{3.14*d^2}{4}$  – площадь поперечного сечения трубопровода, м<sup>2</sup>.

Контрольная работа № 2 выполняется после завершения лекционных занятий на 3 курсе.

**Контрольная работа № 3 «Гидропривод»**

Содержание работы составляет определение усилия, развиваемого на штоке одноштокового гидроцилиндра двухстороннего действия и скорости его движения в прямом и обратном направлении при подаче жидкости давлением  $P$ , расходом  $F$ , при следующих конструктивных параметрах гидроцилиндра: диаметр поршня  $D$ , диаметр штока  $d$ .



1 – цилиндр, 2 – поршень, 3 – шток

Рисунок 1 – Схема одноштокового гидроцилиндра двухстороннего действия.

Пример варианта задания.

Вариант задания	Рабочее давление	Подача	Диаметр поршня	Диаметр штока
	$P$ , МПа	$F$ , м <sup>3</sup> /с	$D$ , м	$d$ , м
1	0,4	0,002	0,05	0,02
2	0,6	0,0025	0,04	0,02

Методика расчета.

Усилие  $N$  развиваемое на штоке при подаче давления ( $1\text{МПа} = 1*10^6 \text{ Н /м}^2$ ):

- в прямом направлении (точка  $P_1$ ):  $N_1 = \frac{P_1 * 3.14 * D^2}{4}$ , Н;
- в обратном направлении (точка  $P_2$ ):  $N_2 = \frac{P_2 * 3.14 * (D^2 - d^2)}{4}$ , Н.

Скорость штока  $V$  при подаче давления:

- в прямом направлении (точка  $P_1$ ):  $V_1 = \frac{4 * F}{3.14 * D^2}$ , м/с;
- в обратном направлении (точка  $P_2$ ):  $V_2 = \frac{4 * F}{3.14 * (D^2 - d^2)}$ , м/с.

Контрольная работа № 3 выполняется после завершения лекционных занятий на 3 курсе.

## **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 Медиа:<http://media.technolog.edu.ru>

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

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя вопросами, из перечня вопросов в Приложении 1, время подготовки студента к устному ответу - до 40 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

1. Устройство и принцип действия термопары. Батарея термопар. Дифференциальное включение термопар.
2. Классификация регуляторов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Никифоров, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств/А. Д. Никифоров, А. Г. Схиртладзе. - М.: Студент, 2011. - 717 с.
2. Розанов, Ю.К. . Электрические и электронные аппараты: учебник для вузов. В 2-х томах. Том2: Силовые электронные аппараты/ Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А., Бурман А.П., Коробков Ю.С.- М.: Из-во Academia (Академпресс),2010.-**320 с.**
3. Раниев, Г.Г. Измерительные информационные системы : учебник.для вузов/ Г.Г. Раниев.- М.: издательский центр «Академия», 2010. -336 с.
4. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами.: учебное пособие для вузов. « Управление и информатика в технических системах»/ В.Г. Харазов.- СПб.: Профессия, 2009.-592 с.
5. Схиртладзе, А.Г. Гидравлика в машиностроении: в двух частях: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»/ А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов, В.Н. Кареев и др.- Старый Оскол. ТНТ, 2008.- Часть 2.- 495 с.
6. Соколов, М.В., Исполнительные устройства автоматики.: метод. указания./ М.В. Соколов, Н.А. Сягаев.-СПб.: СПбГТИ(ТУ),2009.-18 с.
7. Куркина, В.В. Типовые системы управления поточно-транспортными системами.: методические указания./ В.В..Куркина, Ю.А.Новичков, М.В.Соколов, Н.А.Сягаев.- СПб.: СПбГТИ(ТУ),- 2014.-22 с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Шандаров, Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Б.В.Шандаров, А.Д. Чудаков .- М.;Издательский центр «Академия», 2007.-368 с.
2. Сягаев, Н.А.Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет электромагнитного исполнительного устройства: метод. указания/ Н.А.Сягаев, М.В.Соколов. – СПб.:СПбГТИ(ТУ),-2007.-24 с.
3. Сягаев, Н.А.Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет индуктивных преобразователей: метод.указания/ Н.А.Сягаев, Ю.А.Новичков. – СПб.:СПбГТИ(ТУ),-2007.-24 с.
4. Сягаев, Н.А.Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет регулирующего органа: метод. указания/Н.А.Сягаев, М.В.Соколов, В.Г.Харазов. – СПб.: СПб ГТИ(ТУ),-2007.-18 с.

#### **в) вспомогательная литература:**

1. Лепешкин,А.В.Гидравлика и гидропривод: учебник, ч.2. Гидравлические машины и гидропневмопривод./ А.В.Лепешкин, А.А.Михайлин, А.А.Шейпак.-М.: МГИУ,2003.-350с.
2. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры: Учебное пособие. Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Фролов С.В. Машиностроение-1, 2004.- 180 с.
3. Попов, Д.Н. Механика гидро- и пневмоприводов: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов в областитехники и технологии./ Д.Н. Попов.- М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана,, 2002.- 320с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:<http://media.technolog.edu.ru>

электронный учебник «Автоматизация механического оборудования, электро- и гидропривод» [http://studme.org/1455042310874/menedzhment/upravlenie\\_kachestvom](http://studme.org/1455042310874/menedzhment/upravlenie_kachestvom)

сайт «НПО Техноконт» <http://www.technocont.ru>;

сайты фирм разработчиков АСУТП: [www.adastra.ru](http://www.adastra.ru); [www.foit.ru](http://www.foit.ru); [www.metso.ru](http://www.metso.ru); [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru);

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

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

Все виды занятий по дисциплине «Автоматизация механического оборудования, электро- и гидропривод» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические 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.

СТП СПбГТИ 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 приходить, имея багаж знаний и вопросов 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 электронной почты.

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

MicrosoftOffice (MicrosoftExcel);

### **10.3. Информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для ведения лекционных, лабораторных и практических занятий используется аудитория на 30 посадочных мест и лаборатория оборудованная установками с физическими моделями оснащенными техническими средствами автоматизации и контролерами на 14 рабочих мест.

Для проведения занятий по компьютерному моделированию используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

## **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 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Автоматизация механического оборудования, электро- и гидропривод»**

**П1.1 Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-14	Владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.	промежуточный

**П1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.**

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №1	<b>Знает</b> математического моделирования технологических и технических процессов	Правильные ответы на вопросы №1-8 к экзамену	ПК-14
Освоение раздела №2	<b>Умеет</b> на основании электронных версий каталогов отечественных и зарубежных фирм подобрать технические средства автоматизации как конкретных технологических процессов, так и механического оборудования	Правильные ответы на вопросы №9-28 к экзамену	
Освоение раздела №3	<b>Знает</b> методы и средства физического и математического моделирования технологических и технических процессов; <b>Владеет</b> навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ и методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.	Правильные ответы на вопросы №1-4 к экзамену	

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №4	<b>Умеет</b> на основании электронных версий каталогов отечественных и зарубежных фирм подобрать технические средства автоматизации как конкретных технологических процессов, так и механического оборудования;	Правильные ответы на вопросы №1-4 к экзамену	
Освоение раздела №5	<b>Умеет</b> на основании электронных версий каталогов отечественных и зарубежных фирм подобрать технические средства автоматизации как конкретных технологических процессов, так и механического оборудования <b>Владеет</b> навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ и методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.	Правильные ответы на вопросы №5-7 к экзамену	

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – бальная.

### **III.3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**

#### **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-14**

1. Понятие об автоматизации технологических процессов. Виды и уровни автоматизации.
2. Классификация технологических объектов управления с точки зрения автоматизации.
3. Классификация систем управления.
4. Выбор параметров управления.
5. Структура системы управления технологическим объектом.
6. АСУТП. Состав, основные функции, режимы работы
7. Структуры систем автоматического регулирования.
8. Методы измерения. Погрешность измерения.
9. Погрешности измерительных приборов. Класс точности. Погрешность измерительной цепи.
10. Дифференциально-трансформаторный преобразователь. Прибор КСД.
11. Электрический унифицированный измерительный преобразователь.
12. Пневматический измерительный преобразователь.
13. Электропневматический преобразователь.
14. Ручной уравновешенный и неуравновешенный мост. Принцип действия. Основные уравнения.
15. Автоматический уравновешенный мост. Устройство и принцип действия.

16. Автоматический потенциометр. Устройство и принцип действия.
17. Автоматический милливольтметр. Устройство и принцип действия.
18. Классификация приборов для измерения давления. Жидкостные манометры.
19. Пружинные и мембранные манометры. Измерительный преобразователь "Сапфир". Устройство и принцип действия.
20. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Устройство и принцип действия.
21. Пьезометрические и гидростатические уровнемеры. Устройство и принцип действия.
22. Электрические, радиационные, акустические уровнемеры. Устройство и принцип действия
23. Расходомеры постоянного и переменного перепада давления. Принцип действия. Основные уравнения.
24. Манометрические термометры. Классификация. Принцип действия.
25. Термометры сопротивления. Устройство и принцип действия.
26. Устройство и принцип действия термопары. Батарея термопар. Дифференциальное включение термопар.
27. Пирометры излучения. Устройство и принцип действия
28. Газоанализаторы на кислород и на углекислый газ.
29. рН - метр. Устройство и принцип действия.
30. Автоматический кондуктометр. Контактный и бесконтактный. Принцип действия.
31. Свойства объектов регулирования.
32. Автоматические регуляторы. Классификация регуляторов. Законы регулирования.
33. Пропорциональный и интегральный регуляторы прямого действия. Устройство и принцип действия. Переходные процессы в АСР. Показатели качества переходных процессов.
34. Электропривод. Управление электродвигателями переменного и постоянного тока.
35. Дроссельный гидропривод. Последовательная и параллельная работа исполнительных механизмов. Устройство и принцип действия.
36. Объемный гидропривод. Основные элементы гидропривода. Назначение, устройство и принцип действия.

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 40мин. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

**4.Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.