

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 19.07.2023 20:39:01
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

«28» июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРО И ПНЕВМО ПРИВОД
(Начало подготовки – 2021 год)**

Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализации программы специалитета:

№5 «Автоматизированное производство химических предприятий»

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.ДВ.02.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Электро и пневмопривод» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности

протокол от «15» июня 2021 № 8

Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «23» июня 2021 № 9

Председатель

В.В.Куркина

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление подготовки «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
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.	5
3. Объем дисциплины.	5
4. Содержание дисциплины.	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.	6
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.	6
4.3. Занятия лекционного типа.	7
4.4. Занятия семинарского типа.	8
4.4.1. Семинары, практические занятия.	8
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	11
10.1. Информационные технологии.	11
10.2. Программное обеспечение.	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	12
Приложение № 1.	13

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

Для освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-6 Способен проводить автоматизацию и механизацию производственных процессов</p>	<p>ПК-6.1 Аналоговые элементы, интегральные операционные усилители. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – структуру, состав и принцип действия электро- и пневмопривода (ЗН-1); – назначение электро и пневмопривода при автоматизации технологических производств(ЗН-2); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать элементы электропривода, подобрать технические средства при автоматизации и механизации производств энергонасыщенных материалов (У-1); – исходя из условий поставленной задачи при автоматизации или механизации энергонасыщенного производства выбрать оптимальный привод (У-2); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки принципиальных и функциональных схем автоматизации технически объектов (Н-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.01) и изучается на 5 курсе в 10 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Прикладная механика», «Электротехника и промышленная электроника», «Гидравлика и гидравлические машины». Полученные в процессе изучения дисциплины «Электро и пневмопривод» навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе специалиста и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	60
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36 (8)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	48
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

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	Основные понятия и определения. Классификация состав и структура приводов технологических машин и механического оборудования	2			6	ПК-6	ПК-6.1
2	Технологические машины в химической промышленности. Приводы роботов и технологического оборудования.	2	8		6	ПК-6	ПК-6.1
3	Рабочие среды гидро- и пневмосистем. Насосы и компрессоры пневмо- и гидроприводов и их характеристики	2	6		8	ПК-6	ПК-6.1
4	Управляющие и вспомогательные элементы гидро- и пневмосистем	3	8		8	ПК-6	ПК-6.1
5	Гидро- и пневмопривод технологических машин и механического оборудования.	4	8		8	ПК-6	ПК-6.1
6	Электродвигатели, управляющая и вспомогательная аппаратура электропривода технологических машин.	2			6	ПК-6	ПК-6.1
7	Электропривод и пневмопривод промышленных роботов.	3	6		6	ПК-6	ПК-6.1
Итого		18	36		48		

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-6.1	Основные понятия и определения. Классификация состав и структура приводов технологических машин и механического оборудования

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
		<p>Технологические машины в химической промышленности. Приводы роботов и технологического оборудования. Рабочие среды гидро- и пневмосистем. Насосы и компрессоры пневмо- и гидроприводов и их характеристики</p> <p>Управляющие и вспомогательные элементы гидро- и пневмосистем</p> <p>Гидро- и пневмопривод технологических машин и механического оборудования.</p> <p>Электродвигатели, управляющая и вспомогательная аппаратура электропривода технологических машин.</p> <p>Электропривод и пневмопривод промышленных роботов.</p>

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятий	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Основные понятия и определения. Классификация состав и структура приводов технологических машин и механического оборудования</p> <p>Значение автоматизации технологических процессов и механического оборудования. Основные понятия и определения в области приводов технологических машин.</p>	2	ЛВ - лекция-визуализация
2	<p>Технологические машины в химической промышленности. Приводы роботов и технологического оборудования</p> <p>Общая структура приводов, преимущества и недостатки электро-, пневмо- и гидропривода. Роботы и машины-автоматы. Виды циклограмм. Структура машин-автоматов.</p>	2	ЛВ
3	<p>Рабочие среды гидро- и пневмосистем. Насосы и компрессоры пневмо- и гидроприводов и их характеристики</p> <p>Рабочие среды гидропривода. Требования к жидкостям гидропривода. Объемные насосы гидроприводов. Рабочие характеристики объемных насосов. Радиально- и аксиально поршневые насосы гидросистем. Рабочая среда пневмопривода. Подготовка сжатого воздуха.</p>	2	ЛВ
4	<p>Управляющие и вспомогательные элементы гидро- и пневмосистем</p> <p>Двигатели гидро- и пневмоприводов. Двигатели поступательного, поворотного и вращательного действия. Управляющие и вспомогательные элементы пневмо- и гидросистем. Расчет основных характеристик пневмо- и гидросистем.</p>	3	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятий	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	Гидро- и пневмопривод технологических машин и механического оборудования. Дроссельный и объемный гидропривод. Синхронная и последовательная работа гидроцилиндров. Следящий гидро- и пневмопривод. Пневмопривод механического оборудования.	4	ЛВ
6	Электродвигатели, управляющая и вспомогательная аппаратура электропривода технологических машин. Классификация электродвигателей. Электродвигатели постоянного и переменного тока и их характеристики. Шаговые электродвигатели.	2	ЛВ
7	Электропривод и пневмопривод промышленных роботов. Элементная база электропривода. Управление двигателями постоянного и переменного тока. Шаговые электродвигатели. Частотные преобразователи	4	ЛВ

4.4. Занятия семинарского типа.

4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	Элементная база и робототехнические системы пневмопривода.	8		МШ - мозговой штурм, Д - дебаты
3	Расчет динамических характеристик пневматических трасс.	6	2	МШ, Д
4	Расчет и проектирование частотно-импульсного дозатора с пневмоприводом.	8	2	МШ, Д
5	Расчет и профилирование дроссельного регулирующего органа.	8	2	МШ, Д
7	Расчет электромагнитного исполнительного механизма.	6	2	МШ, Д

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Элементы и системы пневмоники и промышленной пневмоавтоматики.	6	Устный опрос №1
2	Робототехнические комплексы. Приводы робототехнических систем.	6	Устный опрос №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Насосы гидроприводов, их характеристики и методы расчета. Способы регулирования подачи объемных насосов.	8	Устный опрос №2
4	Расчет статических и динамических характеристик пневмодвигателей и управляющих элементов пневмоприводов.	8	Устный опрос №2
5	Диагностика механического оборудования и технических средств электро-, пневмо- и гидропривода. Методы исследования механического оборудования и технологических процессов как объектов управления. Показатели качества переходных процессов в системах автоматического управления.	8	Устный опрос №3
6	Следящий привод электрических, пневматических, гидравлических и комбинированных систем. Дроссельный и объемный гидропривод механического оборудования. Пневмопривод. Насосы, гидродвигатели и управляющие и вспомогательные элементы гидросистем.	6	Устный опрос №4
7	Электропривод постоянного и переменного тока. Управление реверсивными асинхронными электродвигателями. Шаговые электродвигатели. Частотные преобразователи.	6	Устный опрос №4
	Проведение опроса осуществляется в виде коллоквиумов, с тематикой вопросов, охватывающих темы, отведенные на самостоятельную работу.	6	

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя теоретическими вопросами (для проверки знаний). При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

1. Золотниковые управляющие устройства пневмо- и гидросистем.
2. Схема управления асинхронным электродвигателем. Виды защит трехфазного асинхронного электродвигателя.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Угинчус, А.А. Гидравлика и гидравлические машины : учебник для машиностроительных спец. вузов / А. А. Угинчус. - 5-е изд., стер. – Москва: Аз-book, 2009. – 395 с. – ISBN 978-5-904034-02-3
2. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Б.В.Шандров, А.Д. Чудаков – Москва: Издательский центр «Академия», 2007. –361 с. – ISBN 978-5-7695-3624-3
3. Гидравлика в машиностроении: в двух частях: учебник для вузов / А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов, В.Н. Кареев [и др.] ; – Старый Оскол : ТНТ, 2008. – Часть 1. – 391 с. – ISBN 978-5-94178-182-9
4. Математические модели систем пневмоавтоматики: учебное пособие для вузов / Ю. Л. Арзуманов, Е. М. Халатов, В. И. Чекмазов, К. П. Чуканов. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. – 295 с. – ISBN 978-5-7038-3196-0
5. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учебное пособие для вузов / В.Г. Харазов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. – 655с. – ISBN 978-5-904757-56-4
6. 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.

б) электронные учебные издания:

1. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет электромагнитного исполнительного устройства : методические указания/ Н.А. Сягаев, М.В. Соколов . – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: СПбТИ(ТУ), 2007. – 24 с. / СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: [https:// technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 06.04.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет индуктивных преобразователей: методические указания/ Н.А. Сягаев, Ю.А. Новичков . – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: СПбТИ(ТУ), 2007. – 24 с. / СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: [https:// technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 06.04.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей
3. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет регулирующего органа: методические указания / Н.А. Сягаев, М.В. Соколов, В.Г. Харазов. – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: СПбТИ(ТУ), 2007. – 18 с. / СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: [https:// technolog.bibliotech.ru](https://technolog.bibliotech.ru) (дата обращения: 06.04.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей

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.tti-gti.ru/>

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

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Электро и пневмопривод» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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.

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 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;
- PTC 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://worldddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

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

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

1. Для проведения занятий в интерактивной форме: кафедра автоматизации процессов химической промышленности, аудитория №13. 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (30 посадочных мест), доска, демонстрационный экран, компьютер.
2. Для проведения лабораторных занятий:
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория аудитория №15 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, два стенда элементов пневмоавтоматики, пневматический стенд программирования манипулятора, стенд управления системой из двух манипуляторов, установка для изучения мембранного и поршневого исполнительных механизмов, стенд исследования перистальтических насосов, вакуумный пневматический питатель для дозирования сыпучих материалов.
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, лаборатория аудитория №16 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель, доска, 14 учебных и поверочных стендов; оснащенные техническими средствами автоматизации и программируемыми контроллерами Siemens S7-300, Trei, ОВЕН - 150, МІС-2000, ТРМ151-06, ОВЕН ПЛК110, панель сенсорная СП310
3. Для самостоятельной работы студентов и занятий по курсовому проектированию:
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, помещение для самостоятельной работы, аудитория №14 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (20 посадочных мест).
 - кафедра автоматизации процессов химической промышленности, лаборатория аудитория №18 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Е. Оснащение: специализированная мебель (24 посадочных места), доска, 12 компьютеров, сетевое оборудование.

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 «Электро- и пневмопривод»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-6	Способен проводить автоматизацию и механизацию производственных процессов	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-6.1 Аналоговые элементы, интегральные операционные усилители. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы.	Знает структуру, состав и принцип действия электро- и пневмопривода (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 8-9, 18-20, 24-28, 30 к экзамену.	Перечисляется состав приводов систем автоматизации, но затрудняется пояснить конкретные области их применения. Излагает с ошибками принципы действия приводов технологического оборудования.	Перечисляется состав приводов систем автоматизации, называет конкретные области их применения. Однако, ошибается с пояснениями принципов действия приводов технологического оборудования.	Перечисляется состав приводов систем автоматизации, называет конкретные области их применения. Подробно объясняет принципы действия приводов технологического оборудования, способов мониторинга их состояния.
	Поясняет назначение электро и пневмопривода при автоматизации технологических производств (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы №1-5, 32-34 к экзамену.	Дает определения не всем основным понятиям. Поясняет общее назначение приводов в составе систем автоматизации, но затрудняется привести конкретные примеры	Дает определения основным понятиям. Подробно раскрывает основные структуры автоматизированных систем, содержащих электро и пневмопривод, но не всегда приводит конкретные примеры	Дает определения основным понятиям. Подробно раскрывает основные структуры автоматизированных систем, содержащих электро и пневмопривод, приводит конкретные примеры
	Умеет рассчитывать элементы электропривода, подобрать технические средства при автоматизации и механизации производств энергонасыщенных материалов (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 11, 13-17 к экзамену.	Затрудняется в выборе метода расчета элементов электропривода, но после наводящих вопросов дает последовательность расчета. Знает основы выбора технических средств автоматизации.	Называет методику расчета и дает основные этапы затрудняется в оценке ряда показателей. Знает основы выбора технических средств автоматизации и частично владеет номенклатурой.	Называет методику расчета, полностью поясняет на контурном примере. Знает основы выбора технических средств автоматизации и современную номенклатуру технических средств.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Исходя из условий поставленной задачи при автоматизации или механизации энергонасыщенного производства готов выбрать оптимальный привод (У-2).	Правильные ответы на вопросы № 6, 7, 18, 21,22 к экзамену.	Приводит классификацию приводов и частично дает их сравнительную характеристику. Затрудняется в обосновании назначения области применения приводов.	Приводит классификацию приводов и дает их сравнительную характеристику. Обосновывает назначение области применения отдельных приводов, но не приводит контурных примеров.	Приводит классификацию приводов и дает их сравнительную характеристику. Обосновывает назначение области применения отдельных приводов и приводит контурные примеры.
	Владеет навыками разработки принципиальных и функциональных схем автоматизации технически объектов (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 10, 12, 23, 29, 31 к экзамену	С ошибками приводит пример схемы автоматизации, содержащей указанный привод механизмов. С помощью экзаменатора формирует принципиальную схему подключения привода.	Приводит пример схемы автоматизации, содержащей указанный привод указанного механизма. Затрудняется при разработке схем разных приводов. Формирует принципиальную схему подключения конкретного привода.	Приводит примеры схем автоматизации, содержащих приводы различных механизмов и регулирующих органов. Раскрывает принципиальные схемы подключения приводов.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.
а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6

1. Общая структура привода. Основные понятия и определения
 2. Предпосылки механизации производства. Основные этапы.
 3. Гибкие автоматизированные производства и роторные линии.
 4. Классификация технологических процессов и машин.
 5. Структура машин-автоматов.
 6. Циклы машин-автоматов. Виды циклограмм.
 7. Насосы гидросистем.
 8. Поршневые исполнительные механизмы
 9. Шаговые исполнительные механизмы. Поршневой следящий привод.
 10. Характеристики насосного оборудования.
 11. Расчет основных параметров исполнительных механизмов.
 12. Плунжерные и мембранные исполнительные механизмы. Позиционер.
 13. Шланговые и поворотные исполнительные механизмы.
 14. Элементы пневмоники (генераторы импульсов)
 15. Релейные и аналоговые элементы УСЭППА. Генератор импульсов.
 16. Золотниковые управляющие устройства пневмо- и гидросистем.
 17. Отсечные и регулирующие клапаны.
 18. Дроссельный и объемный гидропривод. Пневмопривод.
 19. Параллельная и последовательная работа гидроцилиндров.
 20. Электропривод. Классификация электродвигателей.
 21. Синхронные и асинхронные электродвигатели.
 22. Электродвигатели постоянного тока.
 23. Схема управления асинхронным электродвигателем. Виды защит трехфазного асинхронного электродвигателя.
 24. Свойства объектов управления.
 25. Приводы технологического оборудования и как объекты управления
 26. Насосы гидросистем как объекты управления.
 27. Вспомогательные элементы гидро и пневмо систем
 28. Мониторинг и диагностика насосного оборудования.
 29. Функциональная схема автоматизации объемного насоса.
 30. Классификация промышленных роботов
 31. Структуры и характеристики промышленных роботов
 32. Назначение промышленных роботов
 33. Область применения промышленных роботов
 34. Адаптивные системы управления промышленными роботами
- При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

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 УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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