

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 15.11.2023 16:20:58
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, ПНЕВМО И ГИДРОПРИВОД
Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность программы бакалавриата
**Информационно-техническое обеспечение автоматизированных систем управления
технологическими процессами**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург
2021

Б1.В. ДВ.02.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Электро-, пневмо- и гидропривод» 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 «Управления в технических системах»		И.В. Рудакова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
1. 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.....	7
4.4.1. Семинары, практические занятия.....	7
4.4.2. Лабораторные работы.....	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.....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	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.

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>ПК-1 Способен применять современные методы постановки эксперимента, метрологической обработки результатов измерения, методы статистического анализа с учетом действующих нормативных требований и условий эксплуатации технических средств автоматизации</p>	<p>ПК-1.4 Формирует план эксперимента по определению метрологических, временных и силовых характеристик механизированной исполнительской части, осуществляет статистическую обработку полученных результатов эксперимента в соответствии с действующей нормативной документацией.</p>	<p>Знать: основные методы и технические средства сбора, хранения и обработки информации о работе систем привода (ЗН-1); роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления механическим оборудованием (ЗН-2); Уметь: использовать методы и технические средства для получения информации о работе элементов привода и систем механизации (У-1); Владеть: основными методами и средствами сбора информации о работе технических средств и систем механизации (Н-1) .</p>
<p>ПК-3 Способен выполнять проверку работы компонентов АСУ на контрольных примерах на этапе проектирования системы управления и в ходе опытной эксплуатации, готовить эксплуатационную документацию АСУ</p>	<p>ПК-3.4 На базе современных технических средств синтезирует системы управления механическими устройствами, осуществляет отладку предлагаемых схемных решений на основе результатов моделирования, способен сформировать сопроводительную документацию для вновь разрабатываемых систем.</p>	<p>Знать: номенклатуру основных технических средств электро-, пневмо- и гидропривода, устройств и систем механизации (ЗН-3); технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления (ЗН-4); Уметь: на основании электронных версий каталогов при проектировании систем механизации подобрать технические средства (У-2) Владеть: навыками разработки проектной и рабочей документации (Н-2).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору (Б1.В. ДВ.02.02), изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Прикладная механика», «Гидравлика», «Электротехника и промышленная электроника», «Информатика». Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

1. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
Контактная работа с преподавателем:	62
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	44
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	18 (2)
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	8
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	46
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, Экзамен (36)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Основные понятия и определения.	2	-			ПК-1	ПК-1.4.
2.	Электропривод	2	4	6	-	ПК-1, ПК-3	ПК-1.4. ПК-3.4.
3.	Пневмопривод. Управляющие элементы гидро- и пневмопривода.	6	6	8	20	ПК-1 ПК-3	ПК-1.4. ПК-3.4.
4.	Гидропривод механического оборудования.	4	4		14	ПК-1 ПК-3	ПК-1.4. ПК-3.4.
5.	Приводы промышленных роботов	4	4	4	12	ПК-3	ПК-3.4.
Итого		18	18	18	46		

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ПК-1.4	Основные понятия и определения. Электропривод Пневмопривод. Управляющие элементы гидро- и пневмопривода. Гидропривод механического оборудования
2.	ПК-3.4	Электропривод Пневмопривод. Управляющие элементы гидро- и пневмопривода. Гидропривод механического оборудования Приводы промышленных роботов

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные понятия и определения. История развития пневмо- и гидросистем. Современное состояние и перспективы развития пневмо- и гидросистем.	2	Л
2	Электропривод. Электропривод. Электродвигатели переменного и постоянного тока и их характеристики. Схемы управления. Шаговые электродвигатели.	2	ЛВ
3	Пневмопривод. Управляющие элементы гидро- и пневмопривода. Рабочие среды пневмо- и гидросистем и их основные свойства. Насосы и компрессоры гидро- и пневмосистем и их характеристики.	2	ЛВ
3	Пневмопривод. Управляющие элементы гидро- и пневмопривода. Двигатели, управляющие и вспомогательные элементы пневмо- и гидросистем, их рабочие характеристики. Расчет пневмо- и гидросистем. Пневмопривод механического оборудования.	2	ЛВ
3	Пневмопривод. Управляющие элементы гидро- и пневмопривода. Пневматические элементы струйной и одномембранной техники. Универсальная система элементов промышленной пневмоавтоматики (УСЭПА). Приборы системы СТАРТ.	2	ЛВ
4	Гидропривод механического оборудования Дроссельный и объемный гидропривод. Синхронная и последовательная работа гидроцилиндров.	4	ЛВ
5	Приводы промышленных роботов. Приводы промышленных роботов и станков с числовым программным управлением.	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*	

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практиче- скую подго- товку*	
2	Расчет времени срабатывания пневматического исполнительного механизма	4	2	РГР
3	Расчет рабочих характеристик гидроцилиндра	6		КтСм
4	Расчет электромагнитного исполнительного механизма	4		КтСм
5	Расчет диапазона частот аналого-частотного преобразователя	4		РГР

4.4.2. Лабораторные работы

№ раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание занятий	Объем, акад. часы	Примечание
2	Определение регулировочных характеристик вихревого насоса	6	
3	Генераторы пневматических импульсов	4	
5	Трехпрограммный манипулятор	4	
5	Динамика пневматических трасс	4	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма кон- троля
3	Рабочие среды гидросистем, их преимущества и недостатки. Системы подготовки воздуха.	10	Устный опрос №1
3	Роторные насосы гидросистем. Регулирование скорости гидродвигателей. Следящие гидросистемы.	10	Устный опрос №1
4	Промышленные электрические, пневматические гидравлические регуляторы. Программируемые контроллеры. Исполнительные механизмы промышленных регуляторов.	7	Устный опрос №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Диагностика насосного оборудования и технических средств систем управления. Методы исследования механического оборудования и технологических процессов как объектов управления. Переходные процессы в пневматических системах автоматического управления.	7	Устный опрос №1
5	Расчет динамических характеристик пневмосистем. Робототехнические комплексы.	12	Устный опрос №1

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта и экзамена.

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1
1. Устройство и принцип действия шагового электродвигателя. 2. Нарисовать схему объемного гидропривода и пояснить его работу.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В.Г. Харазов. – Санкт-Петербург: Профессия, 2013. - 592 с.- ISBN 978-5-904757-56-4.
2. 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. - ISBN 978-5-99178-184-5.
3. 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.

4. Типовые системы управления поточно-транспортными системами: методические указания / В.В. Куркина, Ю.А. Новичков, 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.], 2015. – 22 с.
5. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет электромагнитного исполнительного устройства: методические указания / Н.А. Сягаев, М.В. Соколов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2007. – 24 с.
6. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет индуктивных преобразователей: методические указания/ Н.А. Сягаев, Ю.А. Новичков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2007. – 24 с.
7. Сягаев, Н.А. Расчет и проектирование технических средств автоматизации. Расчет регулирующего органа: методические указания / Н.А. Сягаев, М.В. Соколов, В.Г. Харазов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2007. – 18 с.

б) электронные учебные издания:

1. Кузнецов, В. В. Основы гидро- и пневмопривода : учебное пособие / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 221 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69474> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Расчет гидропривода поступательного движения : методические указания / составитель И. Л. Соколов. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133516> (дата обращения: 07.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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, 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-, пневмо- и гидропривод» 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.

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;

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 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://worldldofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

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

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

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, МПС-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 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Электро-, пневмо- и гидропривод»**

1.Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-1	Способен применять современные методы постановки эксперимента, метрологической обработки результатов измерения, методы статистического анализа с учетом действующих нормативных требований и условий эксплуатации технических средств автоматизации	промежуточный
ПК-3	Способен выполнять проверку работы компонентов АСУ на контрольных примерах на этапе проектирования системы управления и в ходе опытной эксплуатации, готовить эксплуатационную документацию АСУ	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-1.4 Формирует план эксперимента по определению метрологических, временных и силовых характеристик механизированной исполнительной части, осуществляет статистическую обработку полученных результатов эксперимента в соответствии с действующей нормативной документацией.	Называет основные методы и технические средства сбора, хранения и обработки информации о работе систем привода (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы №1-22 к экзамену	Частично называет методы и технические средства для сбора информации при планировании эксперимента, но путается в составе элементной базы	Называет основные методы и технические средства для сбора и хранения информации при планировании эксперимента, выполняет расчет основных параметров систем привода с небольшими ошибками	Формирует план эксперимента по определению метрологических, временных и силовых характеристик привода, называет основные методы и технические средства сбора, хранения и обработки информации о работе систем привода, выполняет расчет основных характеристик привода
	Правильно выбирает роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления механическим оборудованием (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы №4, 16 к экзамену	Частично выбирает роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления	Правильно выбирает роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления механическим оборудованием	Правильно выбирает роль и место информационного обеспечения систем контроля и управления механическим оборудованием, приводит формулы расчета основных характеристик привода
	Поясняет методы и технические средства для получения информации о работе элементов привода и систем механизации (У-1).	Правильные ответы на вопросы №9, 21 к экзамену	Частично поясняет технические средства для получения информации о работе элементов привода и систем механизации	Не полностью поясняет методы и технические средства для получения информации о работе элементов привода	Поясняет методы и технические средства для получения информации о работе элементов привода и систем механизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует основные методы и средства сбора информации о работе технических средств и систем механизации (Н-1)	Правильные ответы на вопросы №11, 16 к экзамену	Выборочно демонстрирует средства сбора информации о работе технических средств и систем механизации	Демонстрирует основные средства сбора информации о работе технических средств и систем механизации	Демонстрирует несколько основных методов и средств сбора информации о работе технических средств и систем механизации
ПК-3.4 На базе современных технических средств синтезирует системы управления механическими устройствами, осуществляет отладку предлагаемых схемных решений на основе результатов моделирования, способен сформировать сопроводительную документацию для вновь разрабатываемых систем	Правильно выбирает номенклатуру основных технических средств электро-, пневмо- и гидропривода, устройств и систем механизации (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы №9,21,23-30 к экзамену	Путается в выборе основных элементов привода при синтезе системы управления механическими устройствами и их размещении в схеме управления	Синтезирует систему управления механическими устройствами, правильно выбирает номенклатуру основных технических средств привода,	Уверенно и без ошибок синтезирует систему управления механическими устройствами, перечисляет элементную базу и правильно выбирает номенклатуру основных технических средств а также формирует сопроводительную документацию для разрабатываемых систем
	Описывает технические возможности элементной базы для построения и реализации промышленных средств автоматического регулирования и управления (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы №23-30 к экзамену	Частично описывает технические возможности элементной базы привода в системе автоматического регулирования	Перечисляет и частично описывает элементы привода работающие в составе системы автоматического регулирования и управления	Подробно описывает технические возможности элементной базы привода, показывает возможность их работы в составе системы автоматического регулирования и управления
	Показывает способности на основании электронных версий каталогов при проектировании систем механизации подобрать технические средства (У-2)	Правильные ответы на вопросы №23-30 к экзамену	При проектировании системы механизации показывает некоторые способности по подбору технических средств	На основании каталогов показывает, с небольшими ошибками, способности по подбору технических средств	Уверенно показывает способности на основании электронных версий каталогов осуществить подбор технических средств при проектировании систем механизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Показывает навыки разработки проектной и рабочей документации (Н-2).	Правильные ответы на вопросы №23-33 к экзамену	Что то показывает при разработке проектной документации	Частично показывает навыки разработки проектной документации	Уверенно показывает навыки разработки проектной и рабочей документации при синтезе системы управления

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:**

1. Обобщенная структура привода. Структура машин-автоматов. Виды циклограмм.
2. Системы электропривода и их характеристики.
3. Статические и динамические характеристики электродвигателей.
4. Механические характеристики электродвигателей переменного и постоянного тока.
5. Пуск, торможение и реверс электродвигателей.
6. Выбор электродвигателей по скорости, мощности, продолжительности работы и конструктивному фактору.
7. Схемы управления электродвигателями постоянного и переменного тока.
8. Регулирование скорости электродвигателей.
9. Управляющие элементы электропривода.
10. Рабочие среды пневмо- и гидросистем.
11. Исследование статических и динамических характеристик электро-, пневмо- и гидросистем.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3

12. Поршневые и плунжерные насосы. Индикаторная диаграмма.
13. Шестеренчатые, аксиально и радиально поршневые роторные насосы.
14. Поршневые исполнительные механизмы .
15. Шаговые исполнительные механизмы.
16. Расчет рабочих характеристик исполнительных механизмов.
17. Мембранные исполнительные механизмы. Позиционер.
18. Шланговые и поворотные исполнительные механизмы.
19. Релейные и аналоговые элементы УСЭППА.
20. Генератор пневматических импульсов.
21. Золотниковые управляющие устройства.
22. Отсечные и регулирующие клапаны.
23. Дроссельный гидропривод.
24. Объемный гидропривод.
25. Объемные дозаторы жидкостей.
26. Пневмопривод.
27. Поршневой следящий привод.
28. Вспомогательные элементы гидросистем.
29. Параллельная работа гидроцилиндров.
30. Синхронная работа гидроцилиндров.
31. Робототехнические системы.
32. Приводы роботов.
33. Приводы станков с ЧПУ.

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

4. Темы курсовых проектов:

- Расчет и проектирование технических средств автоматизации.
- Расчет регулирующего органа
- Расчет частотно -импульсного дозатора с пневматическим управлением.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требовани-

ями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

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