

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 21.09.2023 14:02:35
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
« 17 » января 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ
Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность программы бакалавриата
Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент И.В. Рудакова

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматизации» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности протокол от «29» декабря 2021г. № 3
Заведующий кафедрой

Л.А. Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления протокол от «29» декабря 2021г. № 4
Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»		О.А. Ремизова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		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.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.....	7
4.3. Занятия лекционного типа.....	8
4.4. Занятия семинарского типа.....	9
4.4.1. Семинары, практические занятия.....	9
4.4.2. Лабораторные работы.....	10
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
4.5.1 Темы и содержание контрольных работ.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	14
Приложение № 1.....	15

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>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.</p>	<p>ОПК-5.2 Владеет нормативной базой применяемой при разработке и проектировании АСУТП.</p>	<p>Знать: состав нормативных документов по стадиям проектирования АСУТП; требования к оформлению и содержанию рабочей документации по основным видам обеспечения АСУТП (ЗН-1); Уметь: читать и составлять схемы автоматизации, на основе стандартов РФ и международных ISA S5.1 (У-1); Владеть: основной терминологией и базовым перечнем нормативно-технической документации по созданию АСУТП. (Н-1).</p>
<p>ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.</p>	<p>ОПК-12.2 Разработка рабочей документации при проектировании АСУТП на основе нормативных документов, регламентирующих в том числе правила планово-предупредительного обслуживания технических средств.</p>	<p>Знать: состав АСУТП, как уровня интегрированной АСУ предприятия; основные стадии, этапы разработки и порядок эксплуатации АСУТП. (ЗН-2); Уметь: рационально распределять функции и задачи между уровнями АСУТП; учитывать влияние внешних воздействий при эксплуатации средств автоматизации (У-2); Владеть: навыками работы с системами инженерного проектирования при разработке проектной документации АСУТП (Н-2).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.</p>	<p>ОПК-13.2 При проектировании АСУ способен решать задачи обоснованного выбора технических средств контроля, регулирования и реализации управления.</p>	<p>Знать: современный уровень полевых средств автоматизации, регулирующих и исполнительных устройств; основные положения выбора технических средств автоматизации (ЗН-3);</p> <p>Уметь: проводить анализ технологического процесса с целью определения основных функций АСУТП и формирования перечня параметров контроля, регулирования, управления, блокировки и защиты (У-3).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина (Б1.О.19) относится к дисциплинам, обязательной части и изучается на 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Технологические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации и управления», «Диагностика и надежность автоматизированных систем» и «Автоматизация технологических процессов и производств», «Автоматизированные банки данных и знаний». Полученные в процессе изучения дисциплины «Проектирование систем автоматизации» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	14
занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа, в т.ч.	10
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	8
лабораторные работы	2
курсовое проектирование (КР или КП)	КП(2)
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	85
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр1, Кр2
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, 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	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Основы проектирования. Системный подход к проектированию	0,5	2		15	ОПК-12	ОПК-12.2
2	Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления	0,5	2		15	ОПК-12 ОПК-5	ОПК-12.2 ОПК-5.2
3	Организация проектирования и характеристика проектной документации	0,5	2		25	ОПК-5	ОПК-5.2
4	Построение функциональной, технической и организационной структур.	0,5	2	2	30	ОПК-13	ОПК-13.2
Итого		2	8	2	85		

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОПК-5.2	Основы проектирования. Системный подход к проектированию Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления
2.	ОПК-12.2	Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления Организация проектирования и характеристика проектной документации
3.	ОПК-13.2	Построение функциональной, технической и организационной структур.

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основы проектирования. Системный подход к проектированию. Иерархическая структура автоматизированной системы управления промышленным предприятием. Основные цели и задачи проектирования автоматизированных систем. Понятие о проекте и проектной документации. Сущность и основные принципы системного подхода. Методология проектирования иерархических систем и сетевая модель проектирования.	0,5	ЛВ
2	Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления. Основные стадии создания и функции АСУТП. Задачи проектирования систем автоматизации. Связь проекта по автоматизации с другими частями комплексного проекта производственного объекта. Выбор и обоснование рационального уровня автоматизации. Организация проектирования систем автоматизации, содержание проектных работ, организация проектного дела. Характеристика проектной документации, используемых стандартов проектирования, требования к документированию.	0,5	ЛВ
3	Организация проектирования и характеристика проектной документации. Содержание проектных работ, особенности и структура этапов проектирования: предпроектное обследование, технико-экономическое обоснование, разработка технического задания, эскизное проектирование и рабочее проектирование. Состав технического и рабочего проекта, содержание общесистемной документации: по функциональной части; организационному, информационному и техническому обеспечению; проектно-сметной и эксплуатационной документации. Особенности проектирования систем автоматизации для действующих и вновь создаваемых объектов, особенности встроенных систем автоматизации. Окончание процесса проектирования и сопровождение проекта. Структура рабочего проекта. Проблемы исправления ошибок в проекте, роль соблюдения стандартных требований по документированию проекта.	0,5	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<p>Построение функциональной, технической и организационной структур.</p> <p>Функциональная структура, её элементы, задачи, информационные связи, требования к временному регламенту и характеристикам реализации автоматизированных функций. Выбор комплекса технических средств, его состав, описание его функционирования и размещения на объектах. Организационная структура управления объектом, состав подразделений, обеспечивающих функционирование системы, основные функции и связи между подразделениями.</p>	0,5	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	
1	<p><u>Основы проектирования. Системный подход к проектированию.</u></p> <p>Понятие о проекте и проектной документации. Цели, задачи и порядок проектирования. Стадии проектирования.</p>	2		РД
2	<p><u>Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления</u></p> <p>Состав проектной документации по стадиям проектирования. Содержание общесистемной документации.</p> <p>Задачи и состав проектной документации для автоматизированных систем. Предпроектное обследование и технико-экономическое обоснование разработки.</p>	2		РД
3	<p><u>Организация проектирования и характеристика проектной документации.</u></p> <p>Основные положения по проектированию АСУ ТП. Выбор и обоснование рационального уровня автоматизации. Состав технического и рабочего проекта. Условные обозначения основных контролируемых и регулируемых величин, функциональных признаков средств автоматизации.</p>	2		РД

№ раздела дисципли- ны	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
4	<p><u>Построение функциональной, технической и организационной структур.</u></p> <p>Условные обозначения основных контролируемых и регулируемых величин, функциональных признаков средств автоматизации. Выбор и применение средств контроля, регулирования и управления, примеры составления функциональных схем автоматизации. Функциональная структура и её элементы. Выбор комплекса технических средств.</p> <p>Организационная структура, состав подразделений. Основные функции и связи между подразделениями.</p> <p>Структура рабочего проекта и соблюдение стандартов по документированию проекта.</p> <p>Упрощённый и развернутый способы выполнения схем автоматизации. Содержание требований стандарта ГОСТ 21.408.-2013 и 21.208-2013. Выполнение расчётов трудоёмкость разработки проектной документации.</p>	2		РД

4.4.2. Лабораторные работы

№ раздела дисципли- ны	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практиче- скую подго-	
4	<p><u>Построение функциональной, технической и организационной структур.</u></p> <p>Средства автоматизированного проектирования, создание электронных версий проектной документации. Работа с внешними базами данных. Работа с базами данных контрольно- измерительных приборов. Заполнение заказной спецификации.</p>	2		

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Понятие «жизненного» цикла технических систем. Иерархические уровни управления: SCADA, MES, MRP, ERP, IRP. Примеры реализации АСУТП с применением идеологии иерархического способа построения АСУ предприятием.	15	Устный опрос
2	Проектирование систем автоматизации для действующих и вновь создаваемых объектов. Встроенные системы автоматизации. Порядок подготовки и оформления контракта.	15	Устный опрос
3	Системы автоматизации на опасном производственном объекте. Уровни и классы взрывозащиты. Производственная среда и условия труда персонала.	25	Защита КП
4	Сравнение способов обозначений и признаков приборов согласно ГОСТ 21.208-2013 и ISO 3511-2:1984. Компоненты систем автоматизированного проектирования. Автоматизация подготовки и выпуска технической документации.	30	Защита КП

4.5.1 Темы и содержание контрольных работ

Контрольные работы выполняются после завершения лекционных и практических занятий. Результат выполнения контрольных работ оценивается в форме: «зачтено», «не зачтено».

Контрольная работа № 1: разработка схемы автоматизации согласно индивидуальному заданию в соответствии с нормативной базой национального стандарта S5.1, разработанного комитетом по стандартизации ISA.

Содержание: выполнить схему автоматизации развернутым способом в виде чертежа формата А4. Использовать структуру условных графических изображений и буквенно-цифровых обозначений исходя из базы стандарта S5.1.

Контрольная работа № 2: выбор технического средства измерения технологического параметра с учетом условий эксплуатации.

Содержание: в соответствии с индивидуальным заданием осуществить сравнительный анализ принципов действия средств автоматизации для измерения технологического параметра в заданных условиях эксплуатации, с учетом диапазонов измерения, точности, место расположения, выходного сигнала, линии питания. Выбрать конкретную марку средства измерения, привести полный перечень технических характеристик, заполненный лист заказа и шифр заказа применительно к конкретному производителю или поставщику.

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 экзамена и защиты курсового проекта. Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическим вопросом (для проверки знаний) и задачей. При сдаче экзамена, студент получает один вопрос из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Понятие трудоемкости работ при разработке АСУТП.
2. Представить в соответствии с требованиями ГОСТ 21.208-2013 и ГОСТ 21.408-2013 развернутую схему автоматизации системы регулирования температуры в теплообменнике. Управляющее воздействие – изменение расхода теплоносителя. Датчик – термопара со встроенным преобразователем. Исполнительное устройство – регулирующий пневматический клапан с электро-пневматическим позиционером. Алгоритм управления реализовать на одноканальном микропроцессорном регуляторе, установленном на щите управления.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Нестеров, А.Л. Проектирование АСУТП : Методическое пособие. Кн. 2/ А.Л. Нестеров; Санкт-Петербург: ДЕАН, 2012, 944 с. - ISBN 978-5-93630-914-4
2. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : Учебное пособие для вузов / В.Г Харазов;- Санкт-Петербург, 2013.-644 с. - ISBN 978-5-904757-56-4

б) электронные учебные издания:

1. Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-8987-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175492> (дата обращения 08.06.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев, Д. П. Перехватов. — Красноярск : СФУ, 2012. — 68 с. — ISBN 978-7638-2555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45692> (дата обращения: 07.06.2021). — 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, 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 «Проектирование систем автоматизации» 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(ГУ) 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);
- АСКОН Компас 3D LT V12 Академическая лицензия.

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.

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 проведение лабораторных занятий и самостоятельной работы:
 - 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;
 - 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).

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 «Проектирование систем автоматизации»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.	промежуточный
ОПК-12	Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.	промежуточный
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	промежуточный

1. 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)
ОПК-5.2 Владеет нормативной базой применяемой при разработке и проектировании АСУТП.	Демонстрирует знание состава нормативных документов по стадиям проектирования АСУТП; требования к оформлению и содержанию рабочей документации по основным видам обеспечения АСУТП (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 2,3, 10-19 к экзамену, защита курсового проекта	Называет некоторые виды обеспечения АСУ, неполностью характеризует состав обеспечения. Перечисляет пункты технического задания на разработку АСУ, путается в их составе.	Перечисляет требования к различным видам обеспечения АСУ, показывает связь некоторых пунктов технического задания с требованиями предъявляемые к АСУ	Дает полный перечень требований к различным видам обеспечения АСУ, сопоставляет основные пункты технического задания и требования, предъявляемые к АСУ
	Способен читать и составлять схемы автоматизации, на основе стандартов РФ и международных ISA S5.1 (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 4-9 к экзамену и защита курсового проекта.	Приводит сокращенную или развернутую схемы автоматизации при типовых решениях по управлению.	Способен формировать сокращенную и развернутую схемы автоматизации при типовых решениях по управлению.	Способен формировать сокращенную и развернутую схемы автоматизации для при типовых и специализированных решений по управлению.
	Владеет основной терминологией и базовым перечнем нормативно-технической документации по созданию АСУТП. (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 1, 20, 21 к экзамену.	Дает характеристики отдельных уровней разработки проектной документации, путается в их последовательности, неполностью характеризует состав схемы автоматизации.	Приводит уровни разработки проектной документации и приводит содержание схема автоматизации.	Поясняет последовательность процедуры разработки проектной документации с указанием специфики конкретных уровней, полностью раскрывает содержание схем автоматизации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-12.2 Разработка рабочей документации при проектировании АСУТП на основе нормативных документов, регламентирующих в том числе правила планово-предупредительного обслуживания технических средств.	Поясняет состав АСУТП, как уровня интегрированной АСУ предприятия; основные стадии, этапы разработки и порядок эксплуатации АСУТП. (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы № 36-39 к экзамену	Дает определение интегрированной системы, но путается в порядке основных этапов ее проектирования.	Показывает порядок распределения основных этапов проектирования интегрированной АСУ	Обосновывает применение определенной схемы этапов проектирования интегрированной АСУ с учетом специфики ее конфигурации и состава.
	Рационально распределяет функции и задачи между уровнями АСУТП с учитывать влияние внешних воздействий при эксплуатации средств автоматизации (У-2).	Правильные ответы на вопросы № 40-47 к экзамену	Показывает знание общих принципов разработки структурной схемы управления, но ошибается при проектировании схемы локального технологического объекта	Способен сформировать структурную схему управления локальным технологическим объектом	Читает, модернизирует и проектирует структурные схемы локального и распределенного технологического объекта
	Владеет навыками работы с системами инженерного проектирования при разработке проектной документации АСУТП (Н-2).	Правильные ответы на вопросы № 48-53 к экзамену и защита курсового проекта	Не приводит типовой перечень задач, не учитывает все составляющие конкретного технического задания для разработку системы автоматизации	Способен выделить из типового перечня задач необходимый состав для реализации конкретного технического задания	Учитывает особенности конкретного объекта управления при формировании перечня задач технического задания на разработку систем автоматизации
ОПК-13.2 При проектировании АСУ способен решать задачи обоснованного выбора технических средств контроля, регулирования и реализации управления.	Демонстрирует знание современного уровня полевых средств автоматизации, регулирующих и исполнительных устройств; основные положения выбора технических	Правильные ответы на вопросы № 28-35 к экзамену	При составлении заказной спецификации на средства автоматизации ошибается при выборе некоторых технических средств, так как не учитывает все особенности объ-	Способен выбрать современное техническое обеспечение для измерения, управления, или реализации управляющих воздействий	При разработке заказной спецификации обоснованно формирует измерительные цепи и цепи управления с учетом условий эксплуатации и ограничений, накладывае-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	средств автоматизации (ЗН-3)		екта управления и условия эксплуатации		мых свойствами объекта управления
	Проводит анализ технологического процесса с целью определения основных функций АСУТП и формирования перечня параметров контроля, регулирования, управления, блокировки и защиты (У-3).	Правильные ответы на вопросы № 22-27 к экзамену и защита курсового проекта	При разработке схемы автоматизации допускает ошибки, некорректные графические и буквенные обозначения средств автоматизации.	Умеет принять графические и буквенные обозначения приборов и средств автоматизации при разработке схемы автоматизации.	Разрабатывает упрощённые и развёрнутые схемы автоматизации согласно требованиям технического задания и с учетом применяемого комплекса технических средств автоматизации

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-5:

1. Состав понятия технологический объект управления
2. Требования к исходным материалам по созданию АСУТП
3. Требования к функциональности, безопасности, применимости, надежности, производительности АСУТП
4. Правила выбора параметров контроля технологического процесса
5. Правила выбора параметров управления технологическим процессом
6. Правила выбора параметров сигнализации и блокировки
7. Функции АСУТП
8. Принципы создания автоматизированных систем.
9. Выбор и обоснование рационального уровня автоматизации.
10. Понятие трудоемкости работ при разработке АСУТП
11. Порядок расчета цены разработки технического задания или проектной документации
12. Требования к организационному обеспечению АСУТП
13. Требования к информационному обеспечению АСУТП
14. Требования к техническому обеспечению АСУТП
15. Требования к программному обеспечению АСУТП
16. Требования к лингвистическому обеспечению АСУТП
17. Особенности проектирования систем автоматизации для действующих и вновь создаваемых АСУ
18. Состав технического задания на АСУТП
19. Приоритеты при выборе технических средств автоматизации конкретных производителей
20. Положения, предопределяющие формирование технического задания на специальную разработку технического средства автоматизации
21. Состав технического задания на разработку специального технического средства автоматизации

б) Вопросы к зачету для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-13:

22. Организационная структура управления объектом, состав подразделений.
23. Правила разработки схемы автоматизации (ГОСТ 21.408-2013)
24. Стандарты разработки функциональных схем автоматизации.
25. Правила изображения функций контроля и управления в системах автоматизации (ГОСТ 21.208-2013)
26. Виды исполнительных устройств и их характеристики
27. Виды регулирующих устройств и их характеристики
28. Классификация степеней защиты оболочек средств автоматизации от внешнего воздействия
29. Датчики-реле, контактный и бесконтактный выключатели
30. Характеристики первичных преобразователей температуры. Области применения в соответствии с требованиями технического задания.
31. Характеристики первичных преобразователей давления. Области применения в соответствии с требованиями технического задания.
32. Характеристики первичных преобразователей уровня. Области применения в соответствии с требованиями технического задания.
33. Характеристики первичных преобразователей расхода. Области применения в соответствии с требованиями технического задания.
34. Классификация регулирующих устройств и систем. Положения по целесообразно-

сти их использовании в проектах.

35. Правила выбора технической реализации исполнительной части АСУТП.

в) Вопросы к зачету для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-12:

36. В чем заключается иерархический принцип построения АСУ предприятия?

37. Какие уровни АСУТП можно выделить?

38. Что входит в надежность АСУТП?

39. Как учитывается метрологическое обеспечение при проектировании АСУТП?

40. Сущность системного подхода к проектированию.

41. Понятие «жизненного» цикла технических систем.

42. Организация проектного дела в РФ, состав и характеристика проектной документации.

43. Основные стадии создания АСУТП

44. Структура рабочего проекта.

45. Стадия внедрения разработки.

46. Стадия сопровождения проекта. Назначение.

47. Функциональная структура АСУТП, её элементы, задачи и информационные связи.

48. Автоматизация проектных работ. Задачи и функции САПР.

49. Соблюдение стандартных требований по документированию проекта.

50. Состав технического задания (содержание, исходные данные).

51. Стадии проектирования. Состав проекта (1 стадия проектирования).

52. Состав рабочего проекта (рабочей документации) – 2 стадия проектирования.

53. Структурные схемы систем управления (назначение, состав).

При сдаче экзамена, студент получает один вопрос из перечня, приведенного выше и задачу.

Пример задачи: разработать в соответствии с требованиями ГОСТ 21.208-2013 и ГОСТ 21.408-2013 развернутую схему автоматизации системы регулирования давления в верхней части выпарного аппарата. Управляющее воздействие – изменение расхода газа, отходящего от аппарата. Исполнительное устройство – регулирующий клапан с электродвигательным исполнительным механизмом без позиционера. Алгоритм управления реализовать на моноблочном ПЛК с компоновкой входов/выходов на борту: AI, 2 AO, 8 DI, 8 DO.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Темы курсовых проектов:

Курсовой проект предполагает наличие объекта управления с различными вариантами состава полевой автоматики и используемых для его автоматизации управляющих вычислительных комплексов с различными контроллерами.

Тема проекта "**Разработка схемы автоматизации технологического процесса и выбор комплекса технических средств**". Задание на проектирование включает описание конкретного технологического процесса с указанием контролируемых и регулируемых технологических параметров и марку контроллера, их сочетание уникально для каждого задания.

Примеры рассматриваемых технологических процессов:

- автоматизация реакторного блока установки синтеза сополимеров поликарбоксилатовых кислот,
- автоматизация технологической линии получения полого волокна,
- автоматизация реакторного узла установки синтеза полиэтилена высокого давления,
- автоматизация комплекса перегрузки жидких химически активных веществ,
- автоматизация смесительного узла постановки лака «на тип»,

- автоматизация процесса нейтрализации сульфобутилолеата водным раствором аммиака,
- автоматизация процесса подготовки топочных газов для процесса сушки в кипящем слое,
- автоматизация процесса производства замасливателя А-1,
- автоматизация процесса осветления рассола в производстве хлора и каустика,
- автоматизация процесса производства динитронафталина.
- автоматизация стадии регенерации водного метанола.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, 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 и защиты курсового проекта. Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).