

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 02.11.2023 12:55:44  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« 24 » мая 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Направление подготовки

**27.03.03 Системный анализ и управление**

Направленности программы бакалавриата

**«Системный анализ и управление в химической технологии»**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**  
Кафедра **системного анализа и информационных технологий**

Санкт-Петербург

2021

**Б1.В.21**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		профессор, д.т.н. В.И.Халимон
Доцент		доцент, к.т.н. О.В. Проститенко

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» обсуждена на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий  
протокол от «28» 04 2021 № 7

Заведующий кафедрой,  
профессор, д.т.н.

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления  
протокол от «19» 05 2021 № 8

Председатель,  
доцент, к.т.н.

В.В. Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Системный анализ и управление»		Д.А. Краснобородько
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
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.....	5
3. Объем дисциплины .....	5
4. Содержание дисциплины .....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Занятия лекционного типа .....	6
4.3. Занятия семинарского типа.....	8
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	8
4.3.2. Лабораторные занятия .....	9
4.4. Самостоятельная работа обучающихся .....	9
4.5. Курсовая работа .....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	12
10.1. Информационные технологии .....	12
10.2. Программное обеспечение .....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате для 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)
<b>ПК-5</b> Способен осуществлять компьютерное проектирование групповых и единичных технологических процессов	<b>ПК-5.6</b> Разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами	<b>Знать:</b> - способы реализации алгоритмов цифрового управления технологическим процессом (ЗН-1). <b>Уметь:</b> - разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение систем цифрового управления технологическим процессом (У-1). <b>Владеть:</b> - навыками выбора функциональных задач АСУТП и связанных с ними алгоритмов в зависимости от целей цифрового управления технологическим процессом (Н-1).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизированные системы управления технологическими процессами» (Б1.В.21) относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 4-м курсе в 7-м семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Основы теории алгоритмов», «Системный анализ, оптимизация и принятие решений», «Автоматизация технологических процессов и производств».

Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ / акад. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3 / 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>58</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36(4)
лабораторные работы	–
курсовое проектирование (КР или КП)	4
КСР	
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>23</b>
<b>Форма текущего контроля</b>	–
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен (27)</b> <b>Курсовая работа</b>

## 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	Особенности построения систем управления технологическими процессами	1	1	–	2	ПК-5	ПК-5.6
2	Классификация технологических процессов и функциональных задач управления	3	2	–	2	ПК-5	ПК-5.6
3	Методика составления полного перечня функциональных задач управления	1	2	–	2	ПК-5	ПК-5.6
4	Синтез алгоритмической структуры системы управления химико-технологическим процессом	2	8	–	2	ПК-5	ПК-5.6
5	Математические схемы моделирования систем	2	1	–	2	ПК-5	ПК-5.6
6	Алгоритмы реализации функций АСУТП	4	8	–	4	ПК-5	ПК-5.6
7	Обобщённые требования при проектировании программ, работающих в реальном масштабе времени	2	8	–	4	ПК-5	ПК-5.6
8	Системы поддержки принятия решений в системах управления ТП	3	6	–	5	ПК-5	ПК-5.6
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>–</b>	<b>23</b>	<b>–</b>	<b>–</b>

### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Особенности построения систем управления технологическими процессами. Определение целей создания систем управления. Проблемы много функциональности задач. Проблемы тестирования разработанного программного обеспечения систем управления. Неоднозначность в выборе и проектировании различных алгоритмов управления. Особенности реализации алгоритмов контроля и управления на ЭВМ в реальном масштабе времени.	1	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Классификация технологических процессов и функциональных задач управления. Классификация технологических процессов Основные режимы работы АСУТП: информационного и пассивного советчика; активного советчика и супервизора управления; режим НЦУ, распределённые системы	3	ЛВ
3	Методика составления полного перечня функциональных задач управления. Структура параметров и показателей технологического процесса. Определение основных информационных потоков и их связь с параметрами и показателями технологического процесса. Основные принципы выбора функциональных задач АСУТП в зависимости от целей управления, информационного, технического и математического обеспечения АСУТП.	1	ЛВ
4	Синтез алгоритмической структуры системы управления химико-технологическим процессом. Способы представления сложных систем в виде графов с различными свойствами. Исследование структуры системы методами операций на графах. Типичные ошибки в структуре системы и методы их нахождения с помощью теории графов. Свертка графа. Метод разбиения графа на порядковые уровни.	2	ЛВ
5	Математические схемы моделирования систем. Классификация видов моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем: D-схемы, F-схемы, P-схемы, Q-схемы. Обобщенные модели систем управления (A-схемы).	2	ЛВ
6	Алгоритмы реализации функций АСУТП. Информационные и управляющие функции АСУТП Выбор минимального набора функциональных задач АСУТП. Основные программно-алгоритмические комплексы реализующие функции контроля и регулирования с минимальным набором алгоритмов.	4	ЛВ
7	Обобщённые требования при проектировании программ, работающих в реальном масштабе времени. Определение области использования программ, работающих в реальном масштабе времени. Определение основных терминов: интерактивных режим, режим реального времени. Требования к программам, работающим в этих режимах. Особенности программ, реализующих следящие системы, системы контроля и управления. Обобщённые требования при проектировании программ, работающих в реальном масштабе времени. Требования к алгоритмам. Требования к сохранению информации. Требования к операционным и инструментальным системам.	2	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
8	Системы поддержки принятия решений в системах управления ТП. Системы поддержки принятия решений в реальном масштабе времени. Производственные системы. Достоинства и недостатки. Параллельная модель для производственной системы. Язык таблиц решений.	3	ЛВ

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	на практическую подготовку	
1	Изучение проблемы многофункциональности задач и неоднозначности в выборе и проектировании различных алгоритмов управления.	1		КОП
2	Изучение особенностей и основных свойств химико-технологических процессов, которые необходимо учитывать при построении систем управления.	2		КОП
3	Изучение особенностей определенного технологического процесса, классификация его параметров (входные, выходные, регулируемые и т.д.), определение набора функциональных задач управления.	2		групповая дискуссия
4	Ознакомление с основными программно-алгоритмическими комплексами, реализующими функции контроля и регулирования с минимальным набором алгоритмов.	4	1	КОП
4	Исследование структур систем управления технологических процессов методами теории графов.	4		КОП
5	Изучение основных проблем создания больших программных систем, реализующих те части алгоритма управления, которые повторяются с заданной периодичностью и программы, реализующие алгоритмы управления, моменты начала выполнения которых случайны.	1	1	групповая дискуссия
6	Основные алгоритмы обработки информации, поступающей с химико-технологического процесса	8	1	КОП
7	Исследование свойств программно-алгоритмического комплекса, работающего с объектом управления в реальном масштабе времени.	8	1	КОП

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		Всего	на практическую подготовку	
8	Исследование системы поддержки принятия решений при разработке систем цифрового управления технологическим процессом.	6		КОП

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Изучение целей создания систем управления, неоднозначности в выборе и проектировании различных алгоритмов управления, проблем тестирования разработанного программного обеспечения систем управления, неоднозначностей в выборе различных алгоритмов управления.	2	Устный опрос
2	Изучение основных структурных схем технологических процессов, и их свойств, которые необходимо учитывать при построении систем управления, режимов работы АСУ ТП.	2	Устный опрос
3	Изучение особенностей технологического процесса, классификации его параметров, определение набора функциональных задач управления, которые необходимо реализовать в рамках управления заданным технологическим процессом.	2	Устный опрос
4	Изучение состава и функций АСУТП, стадий создания и содержание работ при проектировании АСУТП, параметров и показатели технологического процесса, и их классификации (входные, выходные, регулируемые).	2	Отчёт, Устный опрос
5	Исследование структур систем управления методами графов. Математические схемы моделирования систем.	2	Устный опрос
6	Изучение информационных функций АСУТП и реализующих их алгоритмов, управляющих функций АСУТП и реализующих их алгоритмов, методов выбора минимального набора функциональных задач.	4	Отчёт, Устный опрос
7	Работа с программами, реализующими системы контроля и управления в реальном масштабе времени.	4	Отчёт, Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
8	Изучение языка таблиц решений, формирование СППР в реальном масштабе времени.	5	Отчёт, Устный опрос

#### 4.5. Курсовая работа

Целью курсовой работы является анализ технологического объекта управления и выбор минимального достаточного набора задач управления, синтез программного комплекса, реализующего выбранный набор функциональных задач управления и исследование функционирования этого программного комплекса на контрольных примерах

Тематика курсовой работы – «Разработка или синтез программного комплекса, реализующего минимальный набор функциональных задач АСУТП для определенного технологического процесса» из перечня тем оценочного фонда (Приложение № 1).

Перечень работ включает:

- Изучение особенностей определенного технологического процесса;
- Классификация параметров технологического процесса (входные, выходные, регулируемые и т.д.);
- Определение набора функциональных задач управления, которые необходимо реализовать в рамках управления заданным технологическим процессом;
- Анализ различных вариантов обработки информации, поступающей с объекта управления;
- Анализ различных структур обработки информации;
- Тестирование программного комплекса на примере обработки информации по нескольким параметрам технологического объекта управления.
- Написание и оформление пояснительной записки;
- Демонстрация разработанного решения и защита курсового проекта

Проектная документация содержит копию интерфейса инструментальной системы с результатами анализа обработки информации с объекта управления, набор функциональных задач управления, структуру предложенного программного комплекса.

#### 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 курсовой работы.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами (для проверки знаний, умений и навыков).

При сдаче экзамена обучающийся получает два вопроса из перечня фонда оценочных средств. Время подготовки к одному устному ответу – до 20 мин.

Пример варианта билета на экзамене:

Вариант № \_\_

1. Особенности реализации алгоритмов контроля и управления на ЭВМ в реальном масштабе времени.
2. Алгоритмы задач логического управления.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

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

### **а) печатные издания:**

1. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы: Учебное пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 342 с. - ISBN 978-5-7038-3446-6
2. Халимон, В. И. Синтез систем логического управления технологическими процессами на основе конечных автоматов и сетей Петри: методические указания / В.И. Халимон, А.Ю. Рогов, О.В. Проститенко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра систем автоматизированного проектирования - Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2006. - 60 с.

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

1. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122190> (дата обращения : 25.03.2021). Режим доступа: по подписке.

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

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

### *Электронно-библиотечные системы*

1. Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»): <http://bibl.lti-gti.ru/>
2. Электронный читальный зал СПбГТИ(ТУ) «БиблиоТех»: <https://technolog.bibliotech.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/books/>

### *Рекомендуемые интернет-ресурсы*

1. Репозиторий кафедры системного анализа и информационных технологий: [sa.technolog.edu.ru](http://sa.technolog.edu.ru)

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

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП и СТО СПбГТИ (ТУ)

- СТО СПбГТИ (ТУ) 026-2016. КС УКДВ. Положение о бакалавриате.
- СТП СПбГТИ (ТУ) 040-2002. 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.
- СТО СПбГТИ 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 обучающихся являются:

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

На занятия обучающийся 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 электронной почты, онлайн и оффлайн общение в электронной образовательной среде.

### **10.2. Программное обеспечение**

Операционная система Microsoft Windows 7 / 10.

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

PTC MathCAD

Программный комплекс «GRAF TOOLBOX» / Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2002611910 от 12 ноября 2002 г.

Программный комплекс «PETRINETS SYSTEM» / Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2001610774 от 21 июня 2001 г.

Программный комплекс «DECISION TABLE TOOLBOX» / Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2003611869 от 12 августа 2003 г.

Программный комплекс «OBJECT BEHAVIOUR MODELLING SYSTEM» / Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №200861450 от 20 мая 2008 г.

Программный комплекс «GRAF. PETRINET. SMO (3 Tools Solution) » / Свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ №2009612134 от 27 апреля 2009 г.

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

- <http://www.asutp.ru>
- <http://www.intuit.ru>

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

При проведении лекционных занятий используется аудиторный фонд учебно-методического управления, оснащённый мультимедийным оборудованием.

При проведении практических занятий используется компьютерный класс, оснащенный техническими средствами обучения и персональными компьютерами, объединенными в вычислительную сеть, на требуемое количество 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 «Автоматизированные системы управления технологическими  
процессами»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
<b>ПК-5</b>	Способен осуществлять компьютерное проектирование групповых и единичных технологических 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)
<b>ПК-5.6</b> Разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами	Рассказывает о способах реализации алгоритмов цифрового управления технологическим процессом (ЗН-1)	Ответы на вопросы № 1-30 к экзамену, Курсовая работа	Путается в объяснении способов реализации алгоритмов цифрового управления технологическим процессом, допуская грубые ошибки	Перечисляет способы реализации алгоритмов цифрового управления технологическим процессом, допуская незначительные ошибки	Уверенно и без ошибок рассказывает о способах реализации алгоритмов цифрового управления технологическим процессом, приводя примеры
	Разрабатывает программно-алгоритмическое обеспечение систем цифрового управления технологическим процессом (У-1)		Испытывает трудности с разработкой программно-алгоритмического обеспечения систем цифрового управления технологическим процессом, допуская серьезные ошибки	Неуверенно разрабатывает программно-алгоритмическое обеспечение систем цифрового управления технологическим процессом, допуская незначительные ошибки	Уверенно и без ошибок разрабатывает программно-алгоритмическое обеспечение систем цифрового управления технологическим процессом
	Демонстрирует навыки выбора функциональных задач АСУТП и связанных с ними алгоритмов в зависимости от целей цифрового управления технологическим процессом (Н-1)		Демонстрирует неуверенные навыки выбора функциональных задач АСУТП и связанных с ними алгоритмов, часто прибегая к посторонней помощи и допуская многочисленные ошибки	Демонстрирует навыки выбора функциональных задач АСУТП и связанных с ними алгоритмов, иногда прибегая к посторонней помощи и допуская незначительные ошибки	Демонстрирует уверенные навыки выбора функциональных задач АСУТП и связанных с ними алгоритмов без ошибок и посторонней помощи

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и курсовой работы, шкала оценивания – балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

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

#### **Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных по компетенции ПК-5:**

1. Основные цели создания АСУТП и проблемы, сопровождающие процесс проектирования АСУТП.
2. Системотехнические признаки систем управления и их кодирование.
3. Уровень автоматизации АСУТП и характер технологического процесса.
4. Условная информационная мощность, уровень надежности и режим управления технологическим процессом.
5. Степень сложности, гибкость технологии и информационно-пространственная структура технологического процесса.
6. Функциональная блок-схема задач АСУТП.
7. Определение области использования программ, работающих в реальном масштабе времени.
8. Особенности программ, реализующих следящие системы и системы контроля.
9. Информационные и управляющие функции АСУТП.
10. Состав АСУТП (основные компоненты).
11. Проблемы информационного обеспечения АСУТП.
12. Проблемы математического обеспечения АСУТП.
13. Информационный режим работы АСУТП и режим пассивного советчика.
14. Супервизорное управление и режим активного советчика.
15. Классификация видов моделирования систем.
16. Математические схемы моделирования систем.
17. Системы поддержки принятия решений на основе таблиц решений.
18. Применение систем поддержки принятия решений при разработке систем цифрового управления технологическим процессом.
19. Алгоритмы задач регулирования.
20. Алгоритмы логического управления.
21. Алгоритмы задач подготовки данных.
22. Алгоритмы задач логического управления.
23. Алгоритмы непосредственного цифрового управления.
24. Алгоритмы задач оптимального управления в установившемся и переходном режиме.
25. Алгоритмы задач контроля отклонений, сигнализации и прогнозирования хода технологического процесса.
26. Основные принципы при выборе функциональных задач АСУТП.
27. Выбор минимального набора функциональных задач АСУТП.
28. Методика составления полного перечня функциональных задач АСУТП. Приведите пример.
29. Особенности реализации алгоритмов контроля и цифрового управления в реальном масштабе времени.
30. Обобщённые требования при проектировании программ, работающих в реальном масштабе времени.

При сдаче экзамена обучающийся получает два вопроса из приведенного перечня.

#### **4. Темы курсовых работ**

Обучающемуся предлагаются следующие типовые темы курсовых проектов:

1. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления доменным процессом.

2. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления процессом производства серной кислоты по схеме сухой очистки.
3. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления каскадом реакторов идеального смешения.
4. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления процессом сушки сыпучих материалов.
5. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления процессом каталитической конверсии метана.
6. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления процессом моноэтаноламиновой очистки углекислого газа
7. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления процессом выпаривания
8. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления процессом изомеризации.
9. Разработка программно-алгоритмического обеспечения системы управления демонтажом сложных технических изделий.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачётов и экзаменов.

СТО СПбГТИ 044-2012. КС УКВД. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.