

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 18.10.2023 15:45:38  
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**  
**СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ**

Направление подготовки

**15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность программы бакалавриата

**Управление потенциально-опасными процессами химической технологии**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.ДВ.01.02

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент Ремизова О.А.
доцент		доцент Рудакова И.В.

Рабочая программа дисциплины «Система оперативного управления и сбора данных» 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 «Автоматизация технологических процессов и производств»		О.А. Ремизова
Руководитель направления подготовки		Л.А. Русинов
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. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины.....	6
4.3. Занятия лекционного типа.....	7
4.4. Занятия семинарского типа.....	8
4.4.1. Семинары, практические занятия.....	8
4.4.2. Лабораторные работы.....	9
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	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.....	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
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.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	13
Приложение № 1.....	14

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

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-1</b> Способен разрабатывать производственную документацию, сопровождающую гибкие производственные системы, и включающую организационные мероприятия в том числе по повышению достоверности информации.</p>	<p><b>ПК-1.6</b> Формирует алгоритмы и применяет способы технической реализации подходов к разработке измерительных систем, обеспечивающих требуемый уровень достоверности информации</p>	<p><b>Знать:</b> идеологию и нормативные документы для разработки алгоритмического и программного обеспечения систем оперативного управления в автоматизированных системах управления (АСУ) (ЗН-1);</p> <p><b>Уметь:</b> составлять информационную модель объекта управления с требуемым уровнем достоверности данных, их детализацией и унификацией (У-1);</p> <p><b>Владеть:</b> навыками формирования при проектировании АСУ алгоритмического обеспечения на уровне-SCADA систем с базой оценок эффективности работы производства (Н-1).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.01.02) и изучается на 2 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Автоматизация технологических процессов основных химических производств», «АСУТП на базе цифровых технологий».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Система оперативного управления и сбора данных» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств», «Программные комплексы для управления робототехническими системами гибких автоматизированных производств» и в научно-исследовательской работе магистранта и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/ 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>90</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	18(2)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	36(2)
курсовое проектирование (КР или КП)	18(КР)
КСР	-
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачёт, КР</b>

#### 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.	Организация информационного взаимодействия между уровнями АСУ	4	4		4	ПК-1	ПК-1.6
2.	Техническая и программная реализация системы сбора и обработки информации	8	8	12	6	ПК-1	ПК-1.6
3.	Программное обеспечение систем оперативного управления производством.	6	6	24	8	ПК-1	ПК-1.6
	Итого	18	18	36	18		

##### 4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	<b>ПК-1.6</b>	Организация информационного взаимодействия между уровнями АСУ Техническая и программная реализация системы сбора и обработки информации Программное обеспечение систем оперативного управления производством.

### 4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Организация информационного взаимодействия между уровнями АСУ</u></p> <p>Цели и задачи систем оперативного управления производством.</p> <p>Способ организации оперативного управления производственными процессами посредством формирования единой информационной базы от различных АСУТП и систем диспетчерского управления.</p> <p>Подходы к формированию информационного обеспечения с целью получения данных о работе производства с необходимым уровнем достоверности, детализации и унификации.</p>	4	ЛВ
2	<p><u>Техническая и программная реализация системы сбора и обработки технологической информации.</u></p> <p>Интеграция данных от разрозненных локальных структурных подразделений АСУ в единую информационную среду предприятия.</p> <p>Существующие промышленные решения различных фирм, позволяющие создать конфигурируемую и легко масштабируемую систему оперативного управления производством на уровне MES систем.</p>	8	ЛВ
3	<p><u>Программное обеспечение систем оперативного управления производством.</u></p> <p>Основные подходы к разработке программного обеспечения систем оперативного управления с учетом информационной безопасности, доступности сведений, обработки больших массивов данных их хранения, передачи и анализа.</p> <p>Построение единой системы управления инженерными данными по проектируемым системам управления с возможностью их интеграции в информационную модель проектируемого объекта.</p> <p>Алгоритмы формирования и передачи производственных показателей и критериев эффективности в смежные информационные системы.</p> <p>Системы производственной отчетности и аналитики.</p>	6	ЛВ

#### 4.4. Занятия семинарского типа.

##### 4.4.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Иновационная форма
		всего	в том числе на практиче- скую подго- товку	
1	<u>Организация информационного взаимодействия между уровнями АСУ</u> Использование «суммарных технологий» для решения задач оперативного сбора, обработки технологической информации, планирования и управления, формирования отчётности документации.	4		
2	<u>Техническая и программная реализация системы сбора и обработки технологической информации</u> Схемы автоматизации рутинных операций ввода, сбора и обработки данных о технологических параметрах, их хранение и визуализации (мнемосхемы, сводные отчеты, таблицы, диаграммы). Системы диспетчерского управления. Реализация доступа к производственной информации на всех уровнях АСУ в реальном времени.	8		занятие – конференция (ЗК)
3	<u>Программное обеспечение систем оперативного управления производством.</u> Обзор основных программных пакетов, предназначенных для реализации задач оперативного управления и сбора данных при внедрении в автоматизированную систему управления предприятием. Поэтапный подход формирования проектов MES-систем (ведомости, спецификации, отслеживание изменений, управление складским хозяйством, организация труда).	6	2	

#### 4.4.2. Лабораторные работы

№ раздела дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примеча- ния
		всего	в том числе на практиче- скую подго- товку*	
2	<p><u>Техническая и программная реализация системы сбора и обработки технологической информации</u></p> <p>Изучение интегрированного (целостного) подхода в условиях глобализации рынка АСУ к формированию проектной документации АСУ на всех этапах жизненного цикла (производство, монтаж, запуск и обслуживание) на примере пакета EPLAN.</p> <p>Разработка с использованием EPLAN проекта системы сбора данных от распределенного технологического объекта с использованием единой среды сквозного проектирования систем управления. Применение структурного представление проекта и автоматической генерации документации. Графически-ориентированное (схемы, генерация графических отчетов, 3D моделирование) и таблично-ориентированное представление данных и технического обеспечения.</p>	12		компьютерная симуляция (КтСм)
3	<p><u>Программное обеспечение систем оперативного управления производством.</u></p> <p>Изучение программного комплекса компании Wonderware в рамках разработки системы оперативного управления от уровня SCADA до MES- систем.</p> <p>Пакет InTouch в режиме работы с распределенной клиент-серверной архитектурой. Разработка скрипта обработки больших массивов информации.</p> <p>Разработка экранов графического интерфейса с системой доступа к информации, обновляемой в режиме реального времени.</p> <p>Формирование стратегии управления с учетом специально сгенерированных скриптов на расчет показателей эффективности работы объекта управления.</p> <p>Организация выхода в промышленную сеть предприятия и разработка базы данных для доступа с вышестоящих уровней иерархии АСУ.</p>	24	2	КтСм

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Обзор готовых проектных решений по реализации и внедрению систем оперативного управления на реальном технологическом процессе.	4	Контрольная работа №1, №2
2	Проверка достоверности информации. Методы повышения достоверности информации.	6	Контрольная работа №1
3	Структурированный текст: циклические операции, программы сложных расчетов, дополнения сложной логики. Основные протоколы связи с диспетчерскими пунктами.	8	Контрольная работа №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: <https://media.technolog.edu.ru>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта по вопросам и защита курсовой работы.

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

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример зачетного задания:

##### Вариант № 1

1. В чем заключается эффективность от использования оперативного управления на уровне управления производства?
2. MES-системы. Назначение, структура и функции MES-систем. Пример MES-систем.

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».

#### 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. Схиртладзе, А.Г. Интегрированные системы проектирования и управления : учебное пособие для вузов / А.Г. Схиртладзе, Т.Я. Лазарева, Ю.Ф. Мартемьянов. – Москва: Академия, 2010. – 347 с. - ISBN 9785769564574.
3. Проектная компоновка аппаратуры программно-технических комплексов: Методические указания / Л. А. Русинов, Н. А. Сягаев, В. Г. Харазов [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра автоматизации

- процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2008. – 33 с.
4. Оперативное управление технологическим процессом в нормальном режиме по статистическим моделям : методические указания к лабораторной работе / А. Л. Фокин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2015. – 20 с.
  5. Построение статистических моделей методом наименьших квадратов с ортогональной декомпозицией информационной матрицы для оперативного управления : методические указания к лабораторной работе / А. Л. Фокин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра автоматизации процессов химической промышленности. – Санкт-Петербург: [б.и.], 2015. – 17 с.

**б) электронные учебные издания:**

1. Музипов, Х.Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Управление в технических системах" / Х. Н. Музипов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2021. - 164 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN978-5-8114-3133-5: // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 03.06.2021). - Режим доступа: по подписке.
2. Удаленная диспетчеризация и оперативный мониторинг технологических процессов: учебное пособие / составители М. В. Данилов [и др.]. — Ставрополь: Министерство образования и науки Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет, 2019. — 60 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169693> (дата обращения: 05.06.2021). — 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](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий.

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

Все виды занятий по дисциплине «Система оперативного управления и сбора данных» 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.

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 приходиться, 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.**

- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- EPLAN - модульная платформа для сквозного проектирования
- SCADA системы: Trace Mode, InTouch.

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

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

<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: 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.
3. Для самостоятельной работы студентов: 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 учебный 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 «Система оперативного управления и сбора данных»**

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

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
<b>ПК-1</b>	<b>Способен разрабатывать производственную документацию, сопровождающую гибкие производственные системы, и включающую организационные мероприятия в том числе по повышению достоверности информации.</b>	<b>промежуточный</b>

## 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)
<b>ПК-1.6</b> Формирует алгоритмы и применяет способы технической реализации подходов к разработке измерительных систем, обеспечивающих требуемый уровень достоверности информации	Знает идеологию и нормативные документы для разработки алгоритмического и программного обеспечения систем оперативного управления в автоматизированных системах управления (АСУ) (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы к зачету №1-5, 16-20	Называет задачи и цели систем оперативного управления на различных уровнях иерархии управления предприятием. Перечисляет состав структурного и организационного обеспечения системы оперативного управления.
	Составляет информационную модель объекта управления с требуемым уровнем достоверности данных, их детализацией и унификацией (У-1).	Правильные ответы на вопросы к зачету №6-14, защита курсовой работы	Формирует информационную модель объекта управления. Готовит проектную документацию в идеологии графически-ориентированного и таблично-ориентированного представления информации. Формирует алгоритмическое обеспечения применительно к уровню SCADA- системы распределенной АСУ.
	Формирует при проектировании АСУ алгоритмическое обеспечение на уровне SCADA-систем с базой оценок эффективности работы производства (Н-1).	Правильные ответы на вопросы к зачету №15, 21-24, защита курсовой работы.	Читает проектную документацию по проектированию систем распределённого сбора данных на уровне SCADA-систем. Вносит изменение в схему промышленных сетей с целью изменения топологии сети или ее расширения. Имеет представление о способах расчета показателей эффективности производства.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации** **а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студен**

1. Трактовка понятия оперативное управление технологически процессом.
2. В чем заключается эффективность от использования оперативного управления на уровне технологического процесса?
3. В чем заключается эффективность от использования оперативного управления на уровне управления производства?
4. Какие подсистемы входят в состав системы оперативного управления?
5. Состав автоматически формируемой отчетной документации, используемой для обмена данными между иерархическими уровнями АСУ предприятия.
6. Компоненты SCADA-системы, позволяющие сформировать систему сбора технологической информации, требуемого уровня достоверности
7. Графически-ориентированное и таблично-ориентированное представление данных
8. Структура программного пакета разработки АСУ предприятием.
9. Специальные модули SCADA-системы, используемые в случае работы с многопараметрическими распределенными объектами.
10. Системы диспетчеризации (информационная модель, визуализация, система сквозного доступа к данным)
11. Этапы формирования информационно модели объекта управления.
12. Постановка задачи оперативного управления, ограничения при разработке алгоритмов. Формы представления алгоритмов управления.
13. Основные алгоритмы управления, входящие в состав системы оперативного управления на уровне АСУ производства
14. Основные алгоритмы управления, входящие в состав системы оперативного управления на уровне АСУ технологического процесса
15. Основные показатели эффективности производства, используемые при практической реализации информационных моделей.
16. ERP- системы. Назначение, структура и функции ERP-систем. Примеры ERP- систем.
17. CPM-системы. Назначение, структура и функции CPM-систем.
18. MES-системы. Назначение, структура и функции MES-систем. Пример MES- систем.
19. EAM- системы. Назначение, структура и функции EAM-систем.
20. LIMS- системы. Назначение, структура и функции LIMS-систем
21. Организация взаимодействия SCADA-систем с нижним уровнем распределенной АСУ технологическим процессом
22. Основные требования, предъявляемые к промышленной сети.
23. Примеры промышленных сетей всех уровней иерархии распределенной АСУ технологическим процессом.
24. Состав рабочего проекта автоматизации процессов химической промышленности.

До сдачи зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

### **4. Темы и содержание курсовой работы**

Тема проекта: «Разработка сквозного проекта системы сбора данных и диспетчеризации для технологического объекта управления».

Объектом в курсовом проекте является конкретный технологический процесс с различными вариантами количества и состава точек контроля. В рамках курсовой работы

обучающийся создает эскизный проект в пакете EPLAN для технической реализации системы сбора данных, выбирает протоколы обмена данными. В SCADA-системе разрабатывается пример экранной копии для обеспечения доступа к время зависимой информации, организуется систем архивирования. Прописывается алгоритм расчета показателей эффективности, утвержденных техническим заданием, алгоритм подготовки данных для обмена информацией в вышестоящими уровнями АСУ. Готовятся формы отчетной документации.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсовой работы и зачёта. Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.