

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:10:28
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
« ____ » _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы бакалавриата

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург
2016

Б1.В.12

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
Разработчик(и)		доцент О.В. Ершова
		доцент В. Н. Уланов

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматизированного управления» обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления протокол от 13.04.2016 № 7

Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления протокол от 15.04.2016 № 7

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б. Чистякова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	04
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	06
3. Объем дисциплины	07
4. Содержание дисциплины	08
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	08
4.2. Занятия лекционного типа	08
4.3. Занятия семинарского типа.....	11
4.3.1. Семинары, практические занятия	11
4.3.2. Лабораторные занятия	11
4.4. Самостоятельная работа обучающихся	12
4.4.1 Темы контрольных работ	12
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	17
10.1. Информационные технологии	17
10.2. Программное обеспечение	17
10.3. Информационные справочные системы	17
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	19
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	20

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:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек – электронно-вычислительная машина"	<p>Знать: информационную технологию разработки АСУ.</p> <p>Уметь: использовать методы и алгоритмы реализации информационной технологии при разработке компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек–электронно-вычислительная машина";</p> <p>Владеть: методами разработки алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.</p>
ПК-2	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	<p>Знать: формулировку целей, этапы разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования</p> <p>Уметь: осуществлять программную реализацию: создание базы данных; разработка интерфейсов для автоматизированных рабочих мест различных категорий производственного персонала с помощью графических средств; разработка программных модулей для отображения и работы алгоритмов управления; организация обмена информацией между нижним (программируемые логические контроллеры, модули удаленного сбора данных и управления, промышленные компьютеры и рабочие станции) и</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>верхним уровнями; разработка программного обеспечения, совместимого со SCADA-системами.</p> <p>Владеть: навыками разработки предложений по техническому заданию. навыками разработки аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники.</p>
ПК-6	способность подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования	<p>Знать: современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и интеграции с АСУП.</p> <p>Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование.</p> <p>Владеть: навыками использования и настройки современных технических средств и периферийного оборудования.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы автоматизированного управления» входит в блок дисциплин по выбору вариативной части под индексом Б1.В.12 и читается на 5-м курсе в 9-ом и 10-ом семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Информатика», «Программирование», «Разработка программных систем», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Операционные системы», «Базы данных», «Автоматика и автоматизация химико-технологических процессов», «Математическое моделирование химико-технологических объектов с распределенными параметрами».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы автоматизированного управления» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении учебных дисциплин «Разработка компьютерных тренажеров для обучения проектированию и управлению производственными системами», «Основы разработки автоматизированных информационных систем», при подготовке, выполнении и защите курсовых работ по специальности, выпускной квалификационной работы и при решении задач в будущей профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Заочная		
	5 курс		Итого
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц / академических часов)	1 сессия 1/ 36	2 сессия 3/108	4 / 144
Контактная работа с преподавателем:	6	6	12
занятия лекционного типа	4		4
занятия семинарского типа, в т.ч.	2	6	8
семинары, практические занятия		6	6
лабораторные работы	2		2
курсовое проектирование (КР или КП)			
КСР			
контроль		9	9
Самостоятельная работа	30	93	123
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)		проверка отчетов о лабораторных работах и КР1,КР2,КР3	проверка отчетов о лабораторных работах и КР1,КР2,КР3
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	-	Экзамен	Экзамен

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
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
5 курс 1 сессия						
1.	Возникновение и этапы становления автоматизированного управления. Понятие автоматизированного управления. Характеристика многоуровневых АСУ. Системный подход к построению АСУ	1			30	ПК-1 ПК-2
2.	Структура АСУ. Формализация организационной структуры АСУ. Формализация функциональной структуры АСУ	1	2	2	30	ПК-1 ПК-2
3.	Оптимальное управление. Виды обеспечения АСУ.	1	2		30	ПК-1 ПК-2
4.	Информационная технология разработки АСУ. Сравнительная характеристика современных АСУ. Перспективы развития теории автоматизированного управления	1	2		33	ПК-1 ПК-6
	Итого	4	6	2	123	

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><u>Введение в предметную область, возникновение и этапы становления автоматизированного управления.</u></p> <p>Этапы эволюции технологии автоматизированного управления. Этапы развития производства. Предпосылки возникновения автоматизированных систем управления. Организационно-экономический и технологический уровни автоматизированного управления. Взаимосвязь обработки информации и управления.</p> <p><u>Понятие автоматизированного управления.</u></p> <p>Понятие автоматического управления. Определение автоматизированного управления. Модели и процесс принятия решения в автоматизированном управлении. Поколения автоматизированных систем управления. Информационная технология в системах автоматизированного управления.</p> <p><u>Характеристика многоуровневых автоматизированных систем управления.</u></p> <p>Уровни управления и их характеристика. Классификация автоматизированных систем управления (АСУ). (Системы: АСУ производством (АСУП), автоматизированные системы научных исследований (АСНИ), автоматизированные системы обучения (АОС) – рассмотрены в рамках дисциплины «Основы разработки автоматизированных систем», автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУТП) – в рамках дисциплины «Программное обеспечение систем проектирования АСУТП»). Интегрированные автоматизированные системы управления, методология построения.</p> <p><u>Системный подход к построению автоматизированных систем управления.</u></p> <p>Определение и категориальные понятия системного подхода. Синтез системы на базе системного подхода. Последовательность разработки АСУ. Определение необходимого количества управляющей информации в системе. Использование информационных технологий в процессе проектирования АСУ. Анализ разработанной АСУ методами системного подхода.</p>	1	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Структура автоматизированной системы управления.</u> Определение структуры на основе системного подхода. Понятие формальной структуры системы. Организационная структура и ее характеристики. Функциональная структура и ее характеристики. Программно-техническая структура и ее характеристики.</p> <p><u>Формализация организационной структуры автоматизированной системы управления.</u> Математический аппарат формализации организационной структуры системы и его характеристика. Формализация организационной структуры на базе теории графов. Обобщенная матрица организационной структуры автоматизированной системы. Оптимизация организационной структуры автоматизированной системы.</p> <p><u>Формализация функциональной структуры автоматизированной системы управления.</u> Математический аппарат формализации функциональной структуры системы и его характеристика. Методика формализации функциональной структуры на базе теории конечных автоматов. Представление функциональных элементов как конечных автоматов без памяти и конечных автоматов с памятью. Обобщенная матрица функциональной структуры автоматизированной системы. Взаимосвязь организационной и функциональной структур. Объединение матриц организационной и функциональной структур. Формализация и анализ элементарной структуры АСУ. Примеры формализации. Порождающие свойства системы и способность развития.</p>	1	Слайд-презентация
3	<p><u>Оптимальное управление.</u> Постановка задачи оптимального управления (в статике, в динамике). Этапы решения задачи оптимального управления. Формулировка критерия оптимального управления. Выбор и обоснование метода оптимизации. Алгоритм решения задачи оптимального управления. Оценка экономической эффективности при проектировании оптимальных АСУ.</p> <p><u>Виды обеспечения АСУ.</u> Основные элементы организационного и информационного обеспечения. Понятие математического обеспечения. Классификация и общая характеристика математических моделей АСУ. Балансовые модели и их характеристика. Модели объемно-календарного планирования. Алгоритмическое обеспечение. Состав и структура программного обеспечения. Структура, назначение и характеристика существующих пакетов прикладных программ. Их создание, внедрение и сопровождение. Открытые SCADA-пакеты. Общая характеристика комплекса технических средств АСУ. Аналитический способ выбора комплекса технических средств. Типовые конфигурации комплекса технических средств. Эргономическое обеспечение при организации рабочего места человека-оператора в АСУ. Состав и структура правового обеспечения. Взаимодействие заказчика и исполнителя при разработке АСУ и его отражение в правовых документах. Нормативные акты и методические материалы разработки автоматизированной системы.</p>	1	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<p><u>Информационная технология разработки автоматизированной системы управления.</u> Последовательность и типовые стадии разработки АСУ и их характеристика. Модульный подход к проектированию АСУ. Формализованные процедуры принятия решений на этапах проектирования. Формулировка задач управления с формированием банка формализованных задач. Проектирование обеспечивающих подсистем и их характеристика.</p> <p><u>Сравнительная характеристика современных автоматизированных систем управления.</u> Современные автоматизированные системы управления химических предприятий и их сравнительная характеристика. Анализ автоматизированных систем управления современных химических предприятий, их достоинства и недостатки, перспективы развития и пути модификации.</p> <p><u>Перспективы развития теории автоматизированного управления.</u> Основные тенденции и направления развития теории автоматизированного управления. Проблема формализации процессов управления в открытых системах. Анализ и синтез АСУ на основе формализации взаимосвязей процессов управления и обработки информации.</p>	1	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Разработка технического задания на проектирование АСУ. Освоение функциональных возможностей среды WinCC. Разработка БД. Типы переменных, ограничения. Графика WinCC. Анимационные функции. Скрипты. Тренды реального времени.	2	Слайд-презентация, групповая дискуссия
3	Управление периодическим реактором по методу динамического программирования с помощью прикладного программного комплекса «DinProg»	2	Слайд-презентация, групповая дискуссия
4	Разработка индивидуального проекта. Создание SCADA-проекта с использованием функциональных возможностей среды проектирования и управления: БД, графика, анимационные функции, язык скриптов, система событий и алармов, тренды реального времени, исторические (аналитические) тренды, протокол DDE	2	Слайд-презентация, групповая дискуссия

4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
2	Выполнение лабораторных работ по освоению функциональных возможностей SCADA среды проектирования и управления InTouch. Разработка БД. Типы переменных, ограничения. Графика InTouch. Анимационные функции. Язык скриптов. Система событий и алармов. Тренды реального времени. Исторические (аналитические) кривые. DDE – обмен. Установка коммуникационного обмена между SCADA-системой InTouch и контроллером.	2	Лабораторная №1

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа включает в себя: проработку лекционного материала с использованием учебников и учебных пособий, выполнение контрольных работ, оформление отчета по лабораторной работе.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<p>Этапы эволюции технологии автоматизированного управления и развития производства. Предпосылки возникновения автоматизированных систем управления. Понятие автоматического управления. Определение автоматизированного управления. Модели и процесс принятия решения в автоматизированном управлении. Поколения автоматизированных систем управления. Классификация автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления технологическим процессом. Синтез системы на базе системного подхода. Последовательность разработки АСУ. Использование информационных технологий в процессе проектирования АСУ.</p>	30	Защита контрольной работы №1
2	<p>Определение структуры на основе системного подхода. Организационная структура и ее характеристики. Функциональная структура и ее характеристики. Программно-техническая структура и ее характеристики. Формализация организационной структуры на базе теории графов. Обобщенная матрица организационной структуры автоматизированной системы. Оптимизация организационной структуры автоматизированной системы. Методика формализации функциональной структуры на базе теории конечных автоматов. Формализация и анализ элементарной структуры АСУ. Примеры формализации. Порождающие свойства системы и способность развития.</p>	30	Защита контрольной работы №1

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Постановка задачи оптимального управления (в статике, в динамике). Этапы решения задачи оптимального управления. Формулировка критерия оптимального управления Выбор и обоснование метода оптимизации. Понятие математического обеспечения. Классификация и общая характеристика математических моделей АСУ. Открытые SCADA-пакеты. Общая характеристика комплекса технических средств АСУ. Аналитический способ выбора комплекса технических средств. Типовые конфигурации комплекса технических средств. Эргономическое обеспечение при организации рабочего места человека-оператора в АСУ.	30	Защита контрольной работы №1 Защита лабораторной работы №1
4	Последовательность и типовые стадии разработки АСУ и их характеристика. Модульный подход к проектированию АСУ. Формализованные процедуры принятия решений на этапах проектирования. Формулировка задач управления с формированием банка формализованных задач. Современные автоматизированные системы управления химических предприятий и их сравнительная характеристика. Основные тенденции и направления развития теории автоматизированного управления. Проблема формализации процессов управления в открытых системах. Анализ и синтез АСУ	33	Защита контрольной работы №3
	ИТОГО	123	-

4.4.1 Темы контрольных работ: В плане предусмотрено выполнение студентами 3-х контрольных работ. Контрольные работы соответствуют базовым темам курса « Основы автоматизированного управления».

Выполнение 1-ой контрольной работы включает ответы на тестовые вопросы, развёрнутые ответы, содержащие аналитический обзор и анализ разделов, выносимых на самостоятельную работу по разделам 1 и 2.

Выполнение 2-ой контрольной работы включает ответы на тестовые вопросы, развёрнутые ответы, содержащие аналитический обзор и анализ разделов, выносимых на самостоятельную работу по разделу 3. Также, используя изученные функции SCADA-систем (графические, анимационные, программные), предлагается создать проект для управления технологическим объектом: реактором, смесителем, выпарной установкой, теплообменником, абсорбером, печной установкой, электролизером.

Выполнение 3-ей контрольной работы включает ответы на тестовые вопросы, развёрнутые ответы, содержащие аналитический обзор и анализ разделов, выносимых на самостоятельную работу по разделу 4.

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

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

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Этапы постановки и решения задачи управления
2. Понятия терминов автоматизированного и автоматического управления
3. Основные задачи, решаемые с помощью SCADA- систем

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Дозорцев, В.М. Компьютерные тренажёры для обучения операторов технологических процессов. / В.М. Дозорцев - М.: СИНТЕГ, 2009. – 372 с.
2. Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства. / Э.Л. Ицкович - М.: Инфра-Инженерия, 2009. – 256 с.
3. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. / В.Г. Харазов–СПб.: Профессия, 2013. – 655 с.
4. Чистякова, Т.Б. Математическое моделирование Химико-технологических объектов с распределенными параметрами. / Т.Б. Чистякова, Л.В. Гольцева, А.Н. Полосин. - СПб., «Профессия», 2010. – 239 с.
5. Чистякова, Т.Б. Интеллектуальное управление многоассортиментным коксохимическим производством./ Т.Б. Чистякова, О.Г. Бойкова, Н.А. Чистяков - СПб., «Профессия», 2010. – 187 с.
6. Сотников, В.В. Основы теории управления. Базовый курс. / В.В. Сотников, Л.Ф. Макарова. - СПб, СПбГТИ(ТУ), 2010. – 155 с.

б) дополнительная литература:

1. Смоленцев В.П. Управление системами и процессами/ В.П. Смоленцев, В.П. Мельников, А.Г. Схиртладзе. – М: Издательский центр «Академия», 2010. – 333 с.
2. Схиртладзе, А. Г. Интегрированные системы проектирования и управления : учеб. для вузов / А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. – М. : Академия, 2010. – 347 с.
3. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.

в) вспомогательная литература:

1. Ибрагимов, И. М. Основы компьютерного моделирования наносистем. / И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар. - 2010.
2. Тенишев, Д.Ш. Лингвистическое и программное обеспечение автоматизированных систем / Д.Ш. Тенишев; под ред. Т.Б. Чистяковой. - СПб., «Профессия», 2010.
3. Советов, Б.Я. Моделирование систем. Практикум: учеб. пособие для вузов/Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 295 с.
4. Ершова, О.В. Изучение SCADA-системы InTouch / О.В. Ершова - СПб., СПбГТИ(ТУ), 2005. – 42 с.
5. Меньков, А.В. Теоретические основы автоматизированного управления: учеб. для вузов/ А.В. Меньков, В.А. Острейковский– М.: Издательство Оникс, 2005. – 640 с.
6. Советов, Б.Я. Теоретические основы автоматизированного управления: учеб. для вузов/Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Высшая школа, 2006. – 463 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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

сайт компании «Klinkmann» www.klinkmann.ru.

сайт компании «Wonderware» www.wonderware.ru.

сайт компании «Unitronics» <http://www.unitronics.com>.

сайт средств и систем компьютерной автоматизации www.asutp.ru.

сайты фирм разработчиков АСУТП: www.adastra.ru; www.foit.ru; www.metso.ru; www.siemens.ru;

электронно-библиотечная система «Электронный читальный зал – БиблиоТех»
<https://technolog.bibliotech.ru/>.

edu.ru (федеральный портал «Российское образование»);

www.openet.ru (российский портал открытого образования);

elibrary.ru (информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека»);

webofknowledge.com, scopus.com (международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Основы автоматизированного управления» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

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

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1. Информационные технологии

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение

В учебном процессе используется лицензионное системное и прикладное программное обеспечение, приведенное в таблице 1.

Таблица 1 – Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного продукта		Лицензия
SIMATIC WinCC V 6.0 SP2		Runtime & Configuration Licence, 128 PowerTags (RC 182)
Wonderware	Development Studio A2 Educ Demo Consign – Instructor; Part 25-9022E; V 10.1	1 лицензия
	Development Studio (InTouch) A2 Educ Demo Consign – Student; Part 25-9022E; V 10.1	20 лицензий
Microsoft Windows 7, 8.1		Лицензия по договору с СПбГТИ(ТУ)
Microsoft Visio 2010		DreamSpark 700552810
LibreOffice, Apache OpenOffice.org		Бесплатная лицензия

10.3. Информационные справочные системы

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование следующих информационных справочных систем:

международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций Web of Science (режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института), Scopus (режим доступа: <http://www.scopus.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института);

справочно-поисковая система «КонсультантПлюс: Высшая школа» (режим доступа: <http://www.consultant.ru/hs>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

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

Для проведения занятий по дисциплине на кафедре систем автоматизированного проектирования и управления СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
<p>Класс интегрированных систем проектирования и управления химико-технологическими процессами</p>	<p>30 посадочных мест.</p> <p>Персональные компьютеры (15 шт.): двухядерный процессор Intel Core 2 Duo (2,33 ГГц); ОЗУ 4096 Мб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce 8500 GT; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютеры объединены в корпоративную вычислительную сеть кафедры, имеют выход в сеть «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).</p> <p>3D принтер UP 3D Printer Mini (область построения – 120×120×120 мм; материалы для печати – акрилобутадиенстирол, полилактид; скорость печати – 30 см³/ч; точность печати – 0,2 мм).</p> <p>3D сканер Sense (область сканирования – от 200×200×200 мм до 3000×3000×3000 мм; поле зрения по горизонтали – 45°, по вертикали –57,5°; размер сканируемого объекта – 200–3000 мм; скорость сканирования – 30 кадров/с; точность сканирования – 0,9 мм).</p> <p>3D принтер и 3D сканер включаются в состав лабораторного комплекса для обучения студентов современным аппаратным средствам и технологиям автоматизированного проектирования сложных технических объектов.</p> <p>Промышленный контроллер Unitronics M90 Micro OPCL, включаемый в состав лабораторного комплекса для обучения студентов современным средствам разработки автоматизированных рабочих мест операторов технологических процессов, проектирования систем управления нижнего уровня.</p> <p>Программно-аппаратный комплекс, состоящий из учебного трехкоординатного фрезерно-гравировального станка с числовым программным управлением «Снайпер 8», предназначенного для выполнения операций по обработке легкообрабатываемых материалов, и персонального компьютера на базе процессора AMD Sempron, на котором установлена среда проектирования Adem для построения трехмерных геометрических моделей деталей, изготавливаемых на станке.</p>
Лекционная аудитория	56 посадочных мест.

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
	Учебная мебель. Мультимедийный проектор NEC NP41. Ноутбук Asus abj на базе процессора Intel Core Duo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.

Лицензионное системное и прикладное программное обеспечение, используемое в учебном процессе по дисциплине, перечислено в подразделе № 10.2.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Основы автоматизированного управления»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-1	Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек - электронно-вычислительная система»	промежуточный
ПК-2	Способность разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	промежуточный
ПК-6	Способность подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования	промежуточный

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

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает основные этапы развития производства и предпосылки развития автоматизированных систем. Знает взаимосвязь, информации и управления	Правильные ответы на вопросы №1-3 к экзамену	ПК-1
	Знает уровни управления. Знает тенденции развития автоматизированных систем.	Правильные ответы на вопрос №46-48 к экзамену	ПК-2
	Знает понятия автоматического и автоматизированного управления химико-технологическими процессами. Знает модели и методы принятия решения при автоматизированном управлении.	Правильные ответы на вопросы №4-7 к экзамену	ПК-1
	Умеет формулировать постановку задачи управления и критерии эффективности функционирования. Знает информационные технологии и инструментальные среды, применяемые в автоматизированном управлении	Правильные ответы на вопросы №49-51 к экзамену	ПК-2
	Знает уровни управления. Знает классификацию автоматизированных систем.	Правильные ответы на вопросы №8-9 к экзамену	ПК-1
	Знает характеристики и состав интегрированных систем управления. Знает методологию построения интегрированных систем управления	Правильные ответы на вопросы №52-53 к экзамену	ПК-2
	Знает определения и понятия системного подхода. Знает последовательность разработки АСУ. Умеет определять количество необходимой управляющей информации.	Правильные ответы на вопросы №10-12 к экзамену	ПК-1
	Умеет синтезировать автоматизированные системы на основе системного подхода. Умеет анализировать АСУ методами системного подхода. Умеет применять инструментальные средства при синтезе АСУ	Правильные ответы на вопросы №54-56 к экзамену	ПК-2
Освоение раздела №2	Знает определение структуры автоматизированной системы. Знает определения формальной структуры автоматизированной системы. Умеет разрабатывать функциональную, организационную и программно-техническую структуру автоматизированной системы. Умеет разрабатывать техническое задание на автоматизированную систему.	Правильные ответы на вопросы №13-17 к экзамену	ПК-1
	Знает математический аппарат формализации организационной структуры и его характеристики Умеет выполнять формализацию организационной структуры на основе теории графов	Правильные ответы на вопросы №18-19 к экзамену	ПК-1
	Знает обобщенную матрицу организационной структуры автоматизированной системы Умеет выполнять оптимизацию организационной структуры.	Правильные ответы на вопросы №57, 60 к экзамену	ПК-2
	Знает математический аппарат формализации функциональной структуры и его характеристики. Знает взаимосвязь организационной и функциональной структуры. Умеет выполнять формализацию организационной структуры на базе теории конечных автоматов.	Правильные ответы на вопросы №20-22 к экзамену	ПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №2	<p>Знает обобщенную матрицу функциональной структуры автоматизированной системы.</p> <p>Знает порождающие свойства системы и способность развития.</p> <p>Умеет выполнять объединений матриц организационной и функциональной структуры</p> <p>Умеет выполнять формализацию элементарной структуры АСУ.</p> <p>Знает назначение и основные характеристики программного обеспечения для связи различных уровней управления, среды обработки данных и управления для решения производственных задач.</p> <p>Знает назначение и функции SCADA – систем: визуализация процесса, ввод - вывод переменных, отображения, трендов, алармов, составления отчетов.</p>	Правильные ответы на вопросы №58, 59, 61-64 к экзамену	ПК-2
Освоение раздела №3	<p>Знает постановку задачи оптимального управления в статике и в динамике.</p> <p>Знает этапы решения задач оптимального управления.</p> <p>Знает методы оптимизации и алгоритмы решения задач оптимального управления. Умеет формулировать критерий оптимального управления</p> <p>Умеет выбирать и обосновывать методы оптимизации.</p> <p>Умеет оценивать экономическую эффективность при проектировании оптимальных АСУ.</p>	Правильные ответы на вопросы №23-28 к экзамену	ПК-1
	<p>Знает виды обеспечения АСУ.</p> <p>Знает математические модели в АСУ.</p> <p>Знает структуру, назначение и характеристики существующих пакетов прикладных программ.</p> <p>Знает открытые SCADA-пакеты.</p> <p>Знает нормативные акты и методические материалы разработки автоматизированных систем.</p> <p>Знает типовые конфигурации комплекса технических средств.</p> <p>Умеет выбирать компоненты программно-технического комплекса автоматизированной системы.</p> <p>Умеет разрабатывать эргономичный интерфейс.</p> <p>Владеет навыками взаимодействия заказчика и исполнителя при разработке АСУ</p>	Правильные ответы на вопросы №65-77 к экзамену	ПК-2
Освоение раздела №4	<p>Знает последовательность и типовые стадии разработки АСУ и их характеристики.</p> <p>Знает формализованные процедуры принятия решений на этапах проектирования.</p> <p>Знает этапы разработки SCADA-проекта.</p> <p>Знает информационную технологию разработки АСУ</p> <p>Умеет применять модульный подход к проектированию АСУ.</p> <p>Умеет создавать БД, графику, анимационные функции, язык скриптов, систему событий и алармов, тренды реального времени, исторические тренды, протокол DDE</p>	Правильные ответы на вопросы №29-41 к экзамену	ПК-1
	<p>Знает современные тенденции развития распределенных АСУ ТП и их связь с АСУП</p> <p>Умеет профессионально эксплуатировать вычислительные средства уровня ПЛК и ПК</p> <p>Владеет навыками подключения и настройки ПЛК к SCADA-проекту</p>	Правильные ответы на вопросы №78-84 к экзамену	ПК-6

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №4	Знает современные автоматизированные системы управления химическими предприятиями и их характеристики Знает перспективы развития и пути модификации современных АСУ химическими предприятиями.	Правильные ответы на вопросы №42-43 к экзамену	ПК-1
	Знает основные тенденции и направления развития теории автоматизированного управления Умеет выполнять анализ и синтез АСУ на основе формализации взаимосвязей процессов управления и обработки информации	Правильные ответы на вопросы №44-45 к экзамену	ПК-1

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, результат оценивания – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1:

1. Основные задачи управления химическими производствами.
2. Основные этапы и предпосылки развития автоматизированных систем
3. Взаимосвязь информации и управления
4. Характеристика химических производств. Структура современных интегрированных систем.
5. Характеристика задач управления.
6. Понятия автоматического и автоматизированного управления химико-технологическими процессами.
7. Модели и методы принятия решения при автоматизированном управлении
8. Уровни управления химико-технологическими процессами
9. Классификация автоматизированных систем
10. Определение и понятия системного подхода.
11. Последовательность разработки АСУ
12. Определение количества необходимой управляющей информации
13. Структура автоматизированной системы. Формальная структура автоматизированной системы.
14. Организационная структура автоматизированной системы
15. Функциональная структура автоматизированной системы
16. Программно-техническая структура автоматизированной системы
17. Состав технического задания на создание автоматизированной системы
18. Математический аппарат формализации организационной структуры и его характеристики.
19. Формализация организационной структуры на базе теории графов
20. Математический аппарат формализации функциональной структуры и его характеристики
21. Формализация функциональной структуры на базе теории конечных автоматов
22. Взаимосвязь организационной и функциональной структуры автоматизированной системы
23. Постановка задачи оптимального управления в статике и динамике
24. Этапы решения задач оптимального управления
25. Методы оптимизации при решении задач оптимального управления
26. Алгоритмы решения задач оптимального управления
27. Критерий оптимального управления
28. Экономическая эффективность при проектировании оптимальных АСУ
29. Последовательность и типовые стадии разработки АСУ и их характеристики
30. Формализованные процедуры принятия решений на этапах проектирования АСУ
31. Этапы разработки SCADA- проекта.

32. Информационная технология разработки АСУ
33. Модульный подход к проектированию АСУ
34. Программная реализация: создание базы данных.
35. Разработка программного обеспечения, совместимого со SCADA-системами (ActivX - объекты).
36. Программно-технические комплексы и SCADA-системы отечественных и зарубежных фирм.
37. Архитектура и физическая структура АСУ на примере программного пакета многоуровневой автоматизации фирмы Wonderware FactorySuite.
38. SCADA-система InTouch. Использование InTouch для проектирования, контроля и управления процессом. Алгоритм разработки проекта. Разработка БД. Типы переменных, ограничения.
39. Графика InTouch. Анимационные функции. Язык скриптов. Система событий и алармов. Тренды реального времени. Исторические (аналитические) кривые. DDE – обмен.
40. Система WinCC. Назначение и перечень функций. Алгоритм разработки проекта. Разработка БД. Типы переменных, ограничения.
41. Программирование в WinCC. Совместимое оборудование.
42. Современные автоматизированные системы управления химическими предприятиями и их характеристики
43. Перспективы развития и пути модификации современных АСУ химическими предприятиями
44. Основные тенденции и направления развития теории автоматизированного управления.
45. Анализ и синтез АСУ на основе формализации взаимосвязей процессов управления и обработки информации

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-2:

46. Уровни управления
47. Тенденции развития автоматизированных систем
48. Основные понятия автоматизированной системы управления (АСУ).
49. Формализация задачи проектирования: классификация параметров, формулировка целей, разработка математических моделей.
50. Поколения автоматизированных систем
51. Информационные технологии в системах автоматизированного управления
52. Характеристика и состав интегрированных систем управления
53. Методология построения интегрированных систем управления
54. Функции интегрированных систем управления, архитектура АСУ
55. Системный подход при анализе и синтезе автоматизированных систем
56. Использование информационных технологий при проектировании АСУ
57. Обобщенная матрица организационной структуры автоматизированной системы.

58. Обобщенная матрица функциональной структуры автоматизированной системы
 59. Объединение матриц организационной и функциональной структуры
 60. Оптимизация организационной структуры
 61. Порождающие свойства системы и способность развития
 62. Формализация элементарной структуры АСУ.
 63. Назначение и основные характеристики программного обеспечения для связи различных уровней управления
 64. Назначение и функции SCADA – систем: визуализация процесса, ввод - вывод переменных, отображения, трендов, алармов, составления отчетов и др.
 65. Виды обеспечения АСУ.
 66. Математические модели в АСУ
 67. Структура, назначение и характеристики существующих пакетов прикладных программ
 68. Типовые конфигурации комплекса технических средств
 69. Эргономические требования при разработке человеко-машинного интерфейса
 70. Нормативно-правовая база разработки автоматизированных систем
 71. Проблемы взаимодействия заказчика и исполнителя при разработке автоматизированных систем
 72. Компоненты SCADA: генератор распределенной паспортной базы данных, система опроса первичной переработки и управления, технологический язык программирования, генератор видеокладов визуализации, система архивации, система ведения журналов, система отчетов, система отработки алармов, основы их программирования.
 73. Структуры хранения данных, структура обмена данными в SCADA.
 74. Критерии выбора SCADA. Примеры применения SCADA - систем в химической промышленности.
 75. Разработка алгоритмов управления, определение режима функционирования системы.
 76. Интерфейсы промышленных сетей, основные понятия и определения, области применения.
 77. Разработка программных модулей для отображения и работы алгоритмов управления; организация обмена информацией между нижним и верхним уровнями.
- в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-6:**
78. Современные тенденции развития распределенных АСУ ТП
 79. Связь АСУ ТП с АСУП
 80. Проектирование обеспечивающих подсистем АСУ и их характеристика
 81. Назначение и характеристики промышленных логических контроллеров.
 82. Перечень задач при разработке АСУП.
 83. Сетевая архитектура многоуровневой системы управления
 84. Сравнительная характеристика современных ПЛК

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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