

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВШТЭ

*[Handwritten signature]*

П.В.Луканин

« 28 » 06 20 18 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.07**

(индекс дисциплины)

**Проектирование автоматизированных систем**

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

**32**

Код

Автоматизация технологических процессов и производств

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств ЦБП

Уровень образования: Бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>216</b>		<b>216</b>
	Аудиторные занятия	<b>28</b>		<b>22</b>
	Лекции	14		8
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	14		14
	Самостоятельная работа	152		185
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		<b>9</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	8		7
	Зачет			
	Курсовой проект	8		7
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>6</b>		<b>6</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная								<b>6</b>		
Очно-заочная										
Заочная							<b>6</b>			

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

На основании учебных планов №         b150304-234          
        z150304-234        


Кафедра-разработчик: Автоматизация технологических процессов и производств  
*(наименование кафедры)*

Заведующий кафедрой: Ковалёв Д.А.   
*(Ф.И.О. заведующего, подпись)*

### СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Автоматизация технологических процессов и производств  
*(наименование кафедры)*

Заведующий кафедрой: Ковалёв Д.А.   
*(Ф.И.О. заведующего, подпись)*

Методический отдел: Смирнова В.Г.   
*(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)*

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для эффективного проектирования современных АСУ.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современную нормативную базу проектирования АСУ.
- Изучить стадии проектирования АСУ.
- Изучить состав и содержание проектной документации на АСУ.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-5	Способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	3
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) состав технической документации. Уметь: 1) разрабатывать элементы проектов АСУ. Владеть: 1) методикой проектирования АСУ.		
ПК-4	Способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования.	3
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) методику создания АСУ. Уметь: 1) проектировать средства и АСУ. Владеть: 1) методикой использования современных средств проектирования.		
ПК-5	Способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их	3

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) перечень нормативной документации. Уметь: 1) пользоваться нормативной документацией. Владеть: 1) методикой создания АСУТП.		
ПК-18	Способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.	3
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации. Уметь: 1) применять отечественный и зарубежный опыт при проектировании АСУ. Владеть: 1) методикой проектирования современных АСУ.		

#### 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Теория автоматического управления (ОПК-5);
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ОПК-5);
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-18);
- Технические измерения и приборы в АСУ ТП (ПК-4);
- Автоматизация управления жизненным циклом продукции (ПК-4)
- Управление качеством в ЦБП (ПК-4);
- Основы теории принятия решений (ПК-5);
- Средства автоматизации и управления (ПК-5);
- Автоматизация технологических процессов и производств (ПК-18);
- Микропроцессорная техника в системах автоматизации и управления (ПК-18).
- Автоматизированные системы управления технологическими проектами (ПК-18)
- Интеллектуальные средства автоматизации и системы управления (ПК-4)
- Информационные сети и системы телекоммуникаций ЦБП (ПК-4)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Нормативная база проектирования АСУ</b>			

Тема 1. Виды нормативных документов. Основные виды нормативных документов. Стандарты, используемые при проектировании АСУ.	20		23
Тема 2. Системный подход при проектировании. Общая методика проектирования АСУ. Этапы проектирования АСУ. Нормативные документы, используемые при вводе АСУ в действие.	24		27
<b>Текущий контроль 1.</b> (опрос)	1		
<b>Учебный модуль 2. Стадии проектирования АСУ</b>			
Тема 3. Этапы проектирования. Этапы проектирования АСУ. Стандартные стадии проектирования АСУ. Одностадийное проектирование АСУ.	26		28
Тема 4. Организация проектирования. Классификация АСУ по степени новизны. Многостадийное проектирование АСУ. Технорабочий проект.	20		24
<b>Текущий контроль 2.</b> (опрос)	1		
<b>Учебный модуль 3. Состав проектной документации</b>			
Тема 5. Содержание проектов АСУ. Содержание текстовой части проектов АСУ. Схемы автоматизации. Содержание графической части проектов АСУ.	24		27
Тема 6. Автоматизированное проектирование. Использование ВТ при проектировании АСУ. Применение пакета AutoCAD при проектировании АСУ.	33		35
Тема 7. Эффективность АСУ. Методика расчета эффективности АСУ. Экономическая, экологическая и социальная эффективность АСУ.	20		23
<b>Текущий контроль 3.</b> (опрос)	1		
<b>Курсовой проект</b>	10		20
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	36		9
<b>ВСЕГО:</b>	<b>216</b>		<b>216</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1 Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	8	2			7	2
2	8	2			7	1
3	8	2			7	1
4	8	1			7	1
5	8	2			7	1
6	8	4			7	1
7	8	1			7	1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>14</b>				<b>8</b>

#### 3.2 Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Виды нормативных документов.	8	4			7	4
3	Этапы проектирования.	8	4			7	4
6	Автоматизированное проектирование.	8	6			7	6
<b>ВСЕГО:</b>			<b>14</b>				<b>14</b>

#### 3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

#### 4.1. Цели и задачи курсового проекта

Целью типового курсового проекта является модернизация существующих систем автоматизации.

#### 4.2. Тематика курсового проекта

1. Проектирование АСУ паровым котлом.
2. Проектирование АСУТП ЦБП.
3. Проектирование АСУТП ТЭП.

#### 4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсового проекта.

Работа выполняется с использованием пакета программ AutoCAD.

Результаты представляются в виде текстовой и графической частей объемом до 50 страниц, содержащих следующие обязательные элементы:

1. Ведомость проекта.
2. Реферат.
3. Пояснительная записка.

### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Опрос	8	3				

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	8	72			7	83
Подготовка к практическим занятиям	8	70			7	82
Выполнение курсового проекта	8	10			7	20
Подготовка к экзамену	8	36			7	9
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>188</b>				<b>194</b>

### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 7.1 Характеристика видов и используемых активных и интерактивных форм занятий

Не предусмотрено.

#### 7.2 Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная  балльно-рейтинговая

### 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 8.1 Учебная литература

##### а) основная учебная литература

1. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]: учебник/ Хетагуров Я.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 242 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37091>. - ЭБС «IPRbooks».
2. Золотов С.Ю Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Золотов С.Ю – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013. – 88 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13965>. - ЭБС «IPRbooks».

##### б) дополнительная учебная литература

3. Фёдоров Н.Ю. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Фёдоров Ю.Н. – Электрон. текстовые данные. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 928 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5060>. - ЭБС «IPRbooks».

**8.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Не предусмотрено.

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека СПб ГУПТД - <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД - [http://nizrp.narod.ru/ebmu\\_m.htm](http://nizrp.narod.ru/ebmu_m.htm).

**8.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

**8.5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет

**8.6 Иные сведения и (или) материалы**

Раздаточные материалы.

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося*
Лекция	Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, разбор работоспособности схем.
Самостоятельная работа	Изучение материала, изложенного в рекомендованной учебной литературе, конспекте лекций. При подготовке к экзамену необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, составить алгоритмы ответов на вопросы по экзамену, продумать ответы на возможные дополнительные вопросы преподавателя. Выполнить курсовой проект.

**10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования**

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-5(3)	1. Разбирается в составе технической документации; 2. Способен разрабатывать элементы проектов АСУ; 3. Демонстрирует владение методикой проектирования АСУ.	1. Устное собеседование 2. Типовое практическое задание 3. Курсовой	1. Перечень вопросов к экзамену (30 вопросов) 2. Перечень практических заданий (10 заданий)

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
		проект	3. Тема и задания к курсовому проекту (15 вариантов)
ПК-4(3)	1. Освоил методику создания АСУ; 2. Разбирается в проектировании средств АСУ; 3. Способен выполнить методику использования средств проектирования.	1. Устное собеседование 2. Типовое практическое задание 3. Курсовой проект	1. Перечень вопросов к экзамену (30 вопросов) 2. Перечень практических заданий (10 заданий) 3. Тема и задания к курсовому проекту (15 вариантов)
ПК-5(3)	1. Разбирается в перечне нормативной документации; 2. Способен пользоваться нормативной документацией; 3. Демонстрирует владение методикой создания АСУТП.	1. Устное собеседование 2. Типовое практическое задание 3. Курсовой проект	1. Перечень вопросов к экзамену (30 вопросов) 2. Перечень практических заданий (10 заданий) 3. Тема и задания к курсовому проекту (15 вариантов)
ПК-18(3)	1. Знает отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации; 2. Способен применять отечественный и зарубежный опыт при проектировании АСУ; 3. Способен применять методику проектирования современных АСУ.	1. Устное собеседование 2. Типовое практическое задание 3. Курсовой проект	1. Перечень вопросов к экзамену (30 вопросов) 2. Перечень практических заданий (10 заданий) 3. Тема и задания к курсовому проекту (15 вариантов)

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Курсовой проект
отлично	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных документов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных терминов и их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. Получил правильный ответ на практическое задание и может его интерпретировать.	Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов проекта соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемого процесса. Даны исчерпывающие выводы на поставленные вопросы. Проект представлен к защите в требуемые сроки.
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных документов, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и	Проект выполнен в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки в проекте или в ответах на поставленные при защите вопросы, могут иметь место отступления от правил оформления проекта или нарушены сроки



	дополнительные вопросы преподавателя. Получил правильный ответ на практическое задание, но испытывает затруднения с его интерпретацией.	представления проекта к защите.
удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. Обучающийся вникает в смысл условия практического задания, понимает план его решения, однако, не может в полной мере реализовать ее решение.	Задание выполнено полностью, но в проекте есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления проекта низкое, либо проект представлен с опозданием.
неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные понятия и термины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека. Не правильное решение практического задания, представление чужой работы, отказ от выполнения задания.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основные виды нормативных документов.	1
2	Стандарты, используемые при проектировании АСУ.	1
3	Методика проектирования АСУ.	2
4	Этапы проектирования АСУ.	2
5	Нормативные документы, используемые при создании АСУ.	2
6	ТЭО автоматизации.	2
7	Модернизация АС	2
8	Этапы создания АСУ.	3
9	Типовые стадии создания АСУ.	3
10	Одностадийное проектирование АСУ.	3
11	Классификация АСУ.	4
12	Многостадийное проектирование АСУ.	4
13	Технорабочий проект.	4
14	Содержание текстовой части проектов АСУ.	5
15	Содержание графической части проектов АСУ.	5
16	Структурные схемы автоматизации.	5
17	Принципиальные схемы автоматизации.	5

18	Функциональные схемы автоматизации.	5
19	Монтажные схемы автоматизации.	5
20	Мнемосхемы.	5
21	Расчетная часть проектов АСУ.	5
22	Расчет регулирующих органов.	5
23	Расчет затрат на проектирование АСУ.	5
24	Использование вычислительной техники при проектировании.	6
25	Применение пакета AutoCAD при проектировании.	6
26	Методика расчета эффективности АСУ.	7
27	Экономическая эффективность АСУ.	7
28	Экологическая эффективность АСУ.	7
29	Социальная эффективность АСУ.	7
30	Показатели эффективности АСУ.	7

### 10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Определить абсолютную и относительную приведенную погрешности автоматического прибора для измерения температуры, имеющего шкалу 0-100 °С, если показание равно 75 °С, а действительное значение температуры равно 75,5 °С.	<b>Решение:</b> Абсолютная погрешность $\Delta = 75 - 75,5 = -0,5$ °С. Относительная приведенная погрешность $\epsilon_{пр} = (-0,5/100) \cdot 100 = -0,5$ %.
2	Определить оптимальную загрузку каждого из двух параллельно работающих центробежных насосов $G_1, G_2$ с целью минимизации суммарного расхода электроэнергии $N$ . Задано: $N_1 = k_1 \cdot G_1^2$ , $N_2 = k_2 \cdot G_2^2$ , $k_2 = 1,1 \cdot k_1$ , общий расход потока $G$ .	<b>Решение:</b> Применяем метод неопределенных множителей Лагранжа. Решаем следующую систему уравнений: $\partial F / \partial G_1 = 2k_1 \cdot G_1 - \lambda = 0$ , $\partial F / \partial G_2 = 2,2k_1 \cdot G_2 - \lambda = 0$ , $G = G_1 + G_2$ . Получаем $G_1 = 0,524 \cdot G$ , $G_2 = 0,476 \cdot G$ .

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и защите курсового проекта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

#### 10.3.3. Особенности проведения экзамена и защиты курсового проекта

- Возможность пользоваться нормативной литературой, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут;
- Время, отводимое на защиту курсового проекта, не должно превышать 15 мин, включая краткий доклад по результатам курсового проекта и ответы на вопросы.