

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Автоматизация бизнес-процессов и производств**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. УИ

\_\_\_\_\_ Антипин М. Е.

Заведующий обеспечивающей каф.

УИ

\_\_\_\_\_ Нариманова Г. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ

\_\_\_\_\_ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф.

УИ

\_\_\_\_\_ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент каф.УИ

\_\_\_\_\_ Дробот П. Н.

профессор каф.УИ

\_\_\_\_\_ Солдатов А. И.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

получение знаний об автоматизированных систем управления, формирования навыков и компетенций создания таких систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

- освоить понятия и терминологию автоматизированных систем управления (АСУ);
- изучить классы автоматизированных систем управления;
- изучить функциональную структуру АСУ ТП и АСУП;
- ознакомиться с программными и аппаратными решениями в области АСУ от мировых производителей.
- освоить технологии проектирования, разработки и внедрения АСУ.
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация бизнес-процессов и производств» (Б1.В.ДВ.5.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Экономика.

Последующими дисциплинами являются: Проектирование цифровых систем управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-12 способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** Назначение и функции автоматизированных систем управления производством; жизненный цикл проекта автоматизации; функциональные возможности отдельных узлов и модулей АСУ; требования, предъявляемые к АСУ государственными и международными стандартами.

- **уметь** Управлять проектами разработки и внедрения АСУ на производстве; разрабатывать технические задания на создание, модернизацию АСУ, применять стандартизованные программно-аппаратные средства различных производителей при проектировании АСУ; разрабатывать и реализовывать в программно-аппаратных устройствах алгоритмы управления.

- **владеть** Навыками анализа бизнес-процессов предприятия, сбора и обработки требований к АСУ, проектирования АСУ.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	8	8
Самостоятельная работа (всего)	54	54

Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	4	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	14
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Производство как система управления	4	6	0	13	23	ПК-12
2	Автоматизация технологических процессов	8	0	18	24	50	ПК-12
3	Автоматизация производственных процессов	6	12	0	17	35	ПК-12
	Итого	18	18	18	54	108	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Производство как система управления	Управление. История систем управления. Классификация систем управления. Информация как составляющий элемент производства, её роль в управлении. Типы производств и производственных процессов. Классы систем автоматизированного управления:	4	ПК-12

	классификация, определение, задачи. Цели автоматизации производства		
	Итого	4	
2 Автоматизация технологических процессов	Нижний уровень АСУ ТП: датчики, их интерфейсы, гальваническое разделение, пересчет в инженерные значения. Интеллектуальные датчики. Исполнительные механизмы, регуляторы, интеллектуальный привод. Средний уровень АСУ ТП: УСПД, ПЛК, технологические сети. Верхний уровень АСУ ТП: структура, сбор оперативных данных, управление событиями, телеуправление, хранение истории.	8	ПК-12
	Итого	8	
3 Автоматизация производственных процессов	Иерархия систем автоматизации производства. Виды и функции систем. Детальное планирование. Диспетчеризация, управление исполнением. Мониторинг и оперативное управление. Трекинг и анализ. Типовые схемы АСУ ТП и АСУП. Инструментальные средства для разработки АСУ ТП и АСУП.	6	ПК-12
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
Предшествующие дисциплины				
1	Информационные технологии		+	
2	Экономика	+		
Последующие дисциплины				
1	Проектирование цифровых систем управления	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-12	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лекции	Всего
5 семестр		
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	8	8
Итого за семестр:	8	8
Итого	8	8

### 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Автоматизация технологических процессов	Освоение системы программирования ПЛК. Разработка программы "Старт-Стоп" на разных языках для симулятора ПЛК.	4	ПК-12
	Программирование пользовательской задачи для ПЛК ЭЛСИ-ТМ	4	
	Обработка ввода цифровых данных в ПЛК ЭЛСИ-ТМ	6	
	Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ	4	
	Итого	18	

Итого за семестр		18	
------------------	--	----	--

### 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Производство как система управления	Моделирование производственных и технологических процессов предприятия	6	ПК-12
	Итого	6	
3 Автоматизация производственных процессов	Системы планирования производства: исходные данные, производственное расписание, формирование заданий и нарядов, маршрутные карты, алгоритмы планирования.	6	ПК-12
	Функции MES и ERP. Взаимодействие систем разного уровня	6	
	Итого	12	
Итого за семестр		18	

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Производство как система управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-12	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	13		
2 Автоматизация технологических процессов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части	4	ПК-12	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе,

	курса			Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	24		
3 Автоматизация производственных процессов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-12	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	17		
Итого за семестр		54		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		90		

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Типы организационной структуры и связанные с ними процессы управления
2. Искробезопасные барьеры
3. Управление техническим обслуживанием и ремонтом оборудования

### 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Конспект самоподготовки	8	8	6	22



Опрос на занятиях	6	6	6	18
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Итого максимум за период	24	24	22	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	24	48	70	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Кангин, В. Н. Козлов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 419 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Информационные системы управления технологическими и производственными процессами : учебное пособие для студентов специальности 230109 "Технология разработки программных систем" / Д. В. Кряжевских; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Институт инноватики, Кафедра электронных систем. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

## 12.3 Учебно-методические пособия

### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Автоматизация бизнес-процессов и производств: Методические указания по проведению практических занятий / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3914>, дата обращения: 25.01.2017.

2. Автоматизация бизнес процессов и производств: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3912>, дата обращения: 25.01.2017.

3. Автоматизация бизнес процессов и производств: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2014. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3913>, дата обращения: 25.01.2017.

### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Информационно-образовательный портал <http://edu.tusur.ru>

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 147, 2 этаж, ауд. 237. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры не менее 14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 Professional with SP1.

#### 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 318. Состав оборудования: Учебная мебель; Учебные лабораторные стенды - 12 шт, имеющие в составе ПЛК ЭЛСИ-ТМ. Компьютеры - 12 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3. Прикладное программное обеспечение: Infinity SCADA, OpenPCS.

#### 13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 126. Состав

оборудования: учебная мебель; компьютеры не менее 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **14. Фонд оценочных средств**

### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;

- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Автоматизация бизнес-процессов и производств**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**

Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

– доцент каф. УИ Антипин М. Е.

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-12	способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту	<p>Должен знать Назначение и функции автоматизированных систем управления производством; жизненный цикл проекта автоматизации; функциональные возможности отдельных узлов и модулей АСУ; требования, предъявляемые к АСУ государственными и международными стандартами.;</p> <p>Должен уметь Управлять проектами разработки и внедрения АСУ на производстве; разрабатывать технические задания на создание, модернизацию АСУ, применять стандартизованные программно-аппаратные средства различных производителей при проектировании АСУ; разрабатывать и реализовывать в программно-аппаратных устройствах алгоритмы управления.;</p> <p>Должен владеть Навыками анализа бизнес-процессов предприятия, сбора и обработки требований к АСУ, проектирования АСУ.;</p>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Удовлетворительный (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении
--	-----------------------------------	--	--------------------------------

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-12

ПК-12: способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Алгоритмы решения нестандартных задач и теорию решения изобретательских задач.	находить нестандартные, креативные решения для реализации инновационных проектов, формулировать техническое задание, составлять комплект проектных документов	навыками применения средств автоматизации проектирования
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка и сдача экзамена / зачета;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка и сдача экзамена / зачета;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отлично знает алгоритмы решения нестандартных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет находить нестандартные решения, в том числе в незнакомых ситуациях;</li> <li>• Умеет составлять</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно владеет любыми программными средствами автоматизации проектирования;</li> </ul>

		полный комплект документов для инновационного проекта;	
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>В целом знает алгоритмы решения нестандартных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Умеет находить нестандартные решения в некоторых ситуациях;</li> <li>Самостоятельно разрабатывает отдельные проектные документы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно владеет изученными программными средствами автоматизации проектирования;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>имеет общее представление об алгоритмах решения нестандартных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способен проанализировать нестандартное решение, рассмотренное в методической литературе;</li> <li>Разрабатывает проектные документы по шаблонам.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Применяет средства автоматизации проектирования для реализации инновационных проектов;</li> </ul>

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Вопросы на самоподготовку

- Типы организационной структуры и связанные с ними процессы управления
- Искробезопасные барьеры
- Управление техническим обслуживанием и ремонтом оборудования

#### 3.2 Темы опросов на занятиях

- Нотации моделирования процессов
- инструментальные средства моделирования процессов
- исходные данные для планирования производства
- алгоритмы планирования производства
- функции и назначение MES
- назначение и функции ERP

#### 3.3 Экзаменационные вопросы

- Понятие системы. Свойства систем. Управление. Системы управления.
- Сервер ввода-вывода. Назначение, функции, конфигурация.
- Принципы управления. Достоинства и недостатки.
- Стандарт OPC. Доступ к оперативным данным.
- Вычисление значений технологических параметров. Качество сигнала.
- На какие вопросы отвечает АСУП? Функции АСУП.
- Требование к аппаратному обеспечению сервера ввода-вывода.
- Резервирование серверов ввода-вывода.
- Назначение и функции MES.
- Типы событий. Состояние условий. Управление событиями.
- Управление качеством продукции



- Назначение и функции сервера событий. Конфигурация сервера событий. Атрибуты событий
- Управление товарно-материальными запасами.
- Назначение и функции сервера истории
- Управление производством продукции
- Сохранение истории технологических параметров.
- Управление техническим обслуживанием и ремонтами.
- Стандарт OPC. Доступ к истории технологических параметров.
- Назначение и функции SCADA
- Средства визуализации технологических процессов
- Типовая схема АСУ ТП
- Мнемосхемы: назначение, разработка, функции.
- Датчики. Исполнительные механизмы. Пересчет значений.
- Функции просмотра сообщений.
- Искробезопасные барьеры
- Визуализация истории технологических процессов.
- Устройства сбора-передачи данных. Программируемые логические контроллеры.
- Отчеты о состоянии технологического процесса.
- Технологические сети. Организация, типы данных, адресация.
- Назначение и функции интеграционных решений.
- Жизненный цикл проекта автоматизации
- Web-портал. Мобильные решения.
- Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления
- Корпоративная электронная почта как инструмент автоматизации.

### **3.4 Темы лабораторных работ**

- Освоение системы программирования ПЛК. Разработка программы "Старт-Стоп" на разных языках для симулятора ПЛК.
- Программирование пользовательской задачи для ПЛК ЭЛСИ-ТМ
- Обработка ввода цифровых данных в ПЛК ЭЛСИ-ТМ
- Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ

### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Кангин, В. Н. Козлов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 419 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Информационные системы управления технологическими и производственными процессами : учебное пособие для студентов специальности 230109 "Технология разработки программных систем" / Д. В. Кряжевских; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Институт инноватики, Кафедра электронных систем. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 206 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Автоматизация бизнес-процессов и производств: Методические указания по проведению практических занятий / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим

доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3914>, свободный.

2. Автоматизация бизнес процессов и производств: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3912>, свободный.

3. Автоматизация бизнес процессов и производств: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2014. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3913>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Информационно-образовательный портал <http://edu.tusur.ru>