

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 2016 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	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	144	144	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 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.5.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Алгоритмические языки и программирование, Информатика, Экономика.

Последующими дисциплинами являются: Проектирование цифровых систем управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-13 способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов;

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 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	144	144
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Проработка лекционного материала	4	4

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	14
Написание рефератов	60	60
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

## 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	33	43	ПК-13
2	Автоматизация технологических процессов	8	0	26	52	86	ПК-13
3	Автоматизация производственных процессов	6	12	10	59	87	ПК-13
	Итого	18	18	36	132	204	

### 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: классификация, определение, задачи. Цели автоматизации производства	4	ПК-13

	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-13
	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-13
	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 представлены 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	Алгоритмические языки и программирование		+	
2	Информатика			+
3	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

	Виды занятий	Формы контроля
--	--------------	----------------

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-13	+	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Реферат, Дифференцированный зачет

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 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-13
	Программирование пользовательской задачи для ПЛК ЭЛСИ-ТМ	4	
	Обработка ввода цифровых данных в ПЛК ЭЛСИ-ТМ	6	
	Конфигурирование и диагностика ПЛК ЭЛСИ-ТМ	4	
	Разработка SCADA для объекта "Резервуарный парк"	8	
	Итого	26	
3 Автоматизация производственных процессов	Настройка MES для производства корпусной мебели	10	ПК-13
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

### 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
<b>5 семестр</b>			
1 Производство как система управления	Моделирование производственных и технологических процессов предприятия	6	ПК-13
	Итого	6	
3 Автоматизация производственных процессов	Системы планирования производства: исходные данные, производственное расписание, формирование заданий и нарядов, маршрутные карты, алгоритмы планирования.	6	ПК-13
	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
<b>5 семестр</b>				
1 Производство как система управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-13	Дифференцированный зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Реферат
	Написание рефератов	20		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	33		
2 Автоматизация технологических процессов	Написание рефератов	20	ПК-13	Дифференцированный зачет, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		

	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	52		
3 Автоматизация производственных процессов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-13	Дифференцированный зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6		
	Написание рефератов	20		
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Подготовка к экзамену / зачету	12		
	Итого	59		
Итого за семестр		132		
Итого		144		

### 9.1. Темы рефератов

1. Типы предприятий и производств
2. Ведущие производители промышленных контроллеров
3. Алгоритмы планирования производства

### 9.2. 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				
Дифференцированный зачет			18	18
Конспект самоподготовки	8	8	6	22
Опрос на занятиях	6	6	6	18
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Реферат	4	4	4	12
Итого максимум за период	28	28	44	100
Нарастающим итогом	28	56	100	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 версий 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 версий 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 2016 года

Разработчики:

– доцент каф. УИ Антипин М. Е.

Дифференцированный зачет: 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-13	способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов	<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-13

ПК-13: способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов.

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	информационные технологии, используемые при разработке проектов	применять инструментальные средства для разработки проектов	навыками разработки проектов с применением информационных технологий и инструментальных средств
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</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>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Реферат;</li> <li>• Дифференцированный зачет;</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>• легко осваивает новые информационные технологии, применяемые при разработке проектов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применяет инструментальные средства для разработки новых проектов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Всегда разрабатывает проекты с применением информационных технологий и инструментальных средств;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Хорошо ориентируется в информационных технологиях, применяемых при</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применяет инструментальные средства для разработки отдельных проектных документов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Частично разрабатывает проекты с использованием информационных технологий и</li> </ul>

	разработке проектов ;		инструментальных средств ;
Удовлетворительный (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает информационные технологии, предусмотренные методическим обеспечением;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен редактировать проектные документы при помощи инструментальных средств, в которых они были созданы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способен разработать отдельные проектные документы с использованием информационных технологий, описанных в методической литературе;</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 рефератов

- Типы предприятий и производств
- Ведущие производители промышленных контроллеров
- Алгоритмы планирования производства

#### 3.3 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

#### 3.4 Вопросы дифференцированного зачета

- 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.

### **3.5 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
- Разработка SCADA для объекта "Резервуарный парк"
- Настройка MES для производства корпусной мебели

### **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>