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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование цифровых систем управления

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: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Практические занятия	30	30	часов
3	Всего аудиторных занятий	50	50	часов
4	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
5	Самостоятельная работа	94	94	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Зачет: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11416

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 21 от «20» 1 2017 г.

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.

Согласована на портале № 11416

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение знаний об автоматизированных и автоматических цифровых системах управления, формирования навыков и компетенций проектирования 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 «Проектирование цифровых систем управления» (Б1.В.ДВ.7.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Автоматизация бизнес-процессов и производств, Алгоритмические языки и программирование, Информатика, Основы автоматизированного проектирования.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 способностью применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Назначение и функции аппаратных средств управления производством; функциональные возможности отдельных узлов и модулей автоматизированных систем сбора и обработки данных; требования, предъявляемые к средствам автоматизации управления государственными и международными стандартами.

– **уметь** Управлять проектами разработки и внедрения АСУ; 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 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
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	50	50
Лекции	20	20
Практические занятия	30	30
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	94	94
Выполнение индивидуальных заданий	57	57

Согласована на портале № 11416

Проработка лекционного материала	7	7
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	144	144
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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Предприятие как система управления	2	4	31	37	ПК-8
2	Принципы построения и функционирования АСУ	2	10	19	31	ПК-8
3	Устройства сопряжения с объектом	2	0	1	3	ПК-8
4	Интерфейсы обмена данными в цифровых системах	4	0	1	5	ПК-8
5	Программируемые логические контроллеры	4	4	11	19	ПК-8
6	Организация проектирования и разработки цифровых АСУ	6	12	31	49	ПК-8
	Итого	20	30	94	144	

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
8 семестр			
1 Предприятие 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:	2	ПК-8

Согласована на портале № 11416

	классификация, определение, задачи. Цели автоматизации производства		
	Итого	2	
2 Принципы построения и функционирования АСУ	Общие принципы автоматического управления. Обобщенная структура АСУ. Функции компонентов системы. Схема информационного обмена. Централизованное и децентрализованное управление. Интеграционные решения	2	ПК-8
	Итого	2	
3 Устройства сопряжения с объектом	Датчики, их интерфейсы, гальваническое разделение, линеаризация, пересчет в инженерные значения. Интеллектуальные датчики. Порядок опроса датчиков. Подсистемы ввода аналоговых сигналов: одноканальная, последовательная, параллельная. Исполнительные механизмы: ключи, регуляторы. Искробезопасные барьеры.	2	ПК-8
	Итого	2	
4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах	Принципы обмена данными в цифровых многокомпонентных системах. Синхронный и асинхронный обмен. Модель OSI. Типы данных. Способы адресации. Структура кадра. Дальность связи и скорость передачи данных. Стандартизованные интерфейсы обмена данными.	4	ПК-8
	Итого	4	
5 Программируемые логические контроллеры	Назначение и функции ПЛК. Обобщенная функциональная схема ПЛК. Модульная архитектура ПЛК. Типы модулей, их характеристики и параметры. Программное обеспечение ПЛК. Пользовательская задача в ПЛК. Особенности программирования ПЛК	4	ПК-8
	Итого	4	
6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ	Анализ бизнес-процессов. Сбор требований к автоматизированной системе. Моделирование автоматизированных процессов. Разработка технического задания на автоматизированную систему. Формирование функциональной структуры АСУ. Виды испытаний АСУ. Внедрение АСУ. Модернизация или утилизация?	4	ПК-8
	Требования стандартов по	2	

Согласована на портале № 11416

	функциональной безопасности и готовности технических средств		
	Итого	6	
Итого за семестр		20	

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	4	5	6
Предшествующие дисциплины							
1	Автоматизация бизнес-процессов и производств	+	+				+
2	Алгоритмические языки и программирование					+	
3	Информатика				+		
4	Основы автоматизированного проектирования						+

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	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Зачет

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 практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
8 семестр			
Разработка проекта	8		8

Согласована на портале № 11416

Презентации с использованием слайдов с обсуждением		8	8
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	16

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

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
8 семестр			
1 Предприятие как система управления	Проектирование модели объекта управления	4	ПК-8
	Итого	4	
2 Принципы построения и функционирования АСУ	Разработка конфигурации сервера ввода-вывода	2	ПК-8
	Разработка системы визуализации процессов для диспетчера	4	
	Разработка схемы автоматизации объекта управления	4	
	Итого	10	
5 Программируемые логические контроллеры	Разработка алгоритмов управления объектом управления	4	ПК-8
	Итого	4	
6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ	Анализ нормативно-технических и организационно-распорядительных документов	4	ПК-8
	Моделирование бизнес-процессов предприятия	4	
	Разработка технического задания	4	
	Итого	12	
Итого за семестр		30	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 11416

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Предприятие как система управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	26		
	Итого	31		
2 Принципы построения и функционирования АСУ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-8	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	8		
	Итого	19		
3 Устройства сопряжения с объектом	Проработка лекционного материала	1	ПК-8	Зачет
	Итого	1		
4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах	Проработка лекционного материала	1	ПК-8	Зачет
	Итого	1		
5 Программируемые логические контроллеры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Зачет, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	6		
	Итого	11		
6 Организация проектирования и	Подготовка к практическим занятиям,	4	ПК-8	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по

Согласована на портале № 11416

разработки цифровых АСУ	семинарам			индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	17		
	Итого	31		
Итого за семестр		94		
Итого		94		

9.1. Темы индивидуальных заданий

1. Разработка технического задания на создание автоматизированной системы управления объектом
2. Разработка блок-схем алгоритмов управления объектом
3. Проработка схемы автоматизации объекта управления
4. проработка модели объекта управления: чертежи и принципиальная схема

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
8 семестр				
Зачет			30	30
Опрос на занятиях	15	15		30
Отчет по индивидуальному заданию	15	10	15	40
Итого максимум за период	30	25	45	100
Нарастающим итогом	30	55	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

Согласована на портале № 11416

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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М. : Высшая школа, 2005. - 767 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Автоматизированные комплексы распределенного управления : Учебное пособие / Д. А. Рождественский ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТУСУР, 2007. - 179 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по выполнению курсового проекта / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4117, дата обращения: 24.01.2017.
2. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по проведению практических занятий / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4119, дата обращения: 24.01.2017.
3. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4118, дата обращения: 24.01.2017.

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;

Согласована на портале № 11416

– 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 занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 147, 2 этаж, ауд. 235. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры не менее 25 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows 7 Professional with SP1.

13.1.3. 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; компьютеров 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 зрениями** 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

Согласована на портале № 11416

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

Согласована на портале № 11416

обучения может проводиться в несколько этапов.

Приложение 1

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

Проектирование цифровых систем управления

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: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:
- доцент каф. УИ Антипин М. Е.

Зачет: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11416

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-8	способностью применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов	Должен знать Назначение и функции аппаратных средств управления производством; функциональные возможности отдельных узлов и модулей автоматизированных систем сбора и обработки данных; требования, предъявляемые к средствам автоматизации управления государственными и международными стандартами.; Должен уметь Управлять проектами разработки и внедрения АСУ; 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.; Должен владеть Навыками сбора и обработки требований к АСУ, проектирования АСУ.;

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

Согласована на портале № 11416

Удовлетворительно (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-8

ПК-8: способностью применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов.

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	современные методы исследования и моделирования проекта	применять междисциплинарные и конвергентные знания для исследования и моделирования проекта	навыками использования вычислительной техники и программных комплексов для исследования и моделирования проектов
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет; • Зачет;

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)	• Отлично ориентируется в современных методах исследования и моделирования проектов; • Свободно осваивает новые методы исследования и моделирования проектов;	• Свободно применяет междисциплинарные и конвергентные знания для исследования и моделирования проекта;	• Свободно владеет навыками работы с вычислительной техникой и программными комплексами для исследования и моделирования проекта;

Согласована на портале № 11416

Хорошо (базовый уровень)	• В целом ориентируется в современных методах исследования и моделирования проектов; • Способен самостоятельно разобраться в незнакомом методе исследования и моделирования проектов;	• Способен применить междисциплинарные и конвергентные знания для исследования и моделирования проекта ;	• Способен применять вычислительную технику и программные комплексы для исследования и моделирования проектов в различных ситуациях;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Может назвать изученные методы исследования и моделирования проектов; • Способен разобраться в новом методе исследовнаия и моделирования проекта с помощью методической литературы.;	• Может применить междисциплинарные и конвергентные знания при исследовании и моделировании проекта в случаях, описанных в методической литературе;	• Способен применять вычислительную технику и программные комплексы для исследования и моделирования проектов в случаях, описанных в методической литературе;

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 Зачёт

– Понятие системы. Свойства систем. Управление. Системы управления.

– Этапы жизненного цикла разработки системы управления. Роль проектирования. Требования к результатам проектирования.

– Принципы управления. Достоинства и недостатки.

– Организационно-распорядительная и нормативно-техническая документация объекта.

– Моделирование процессов управления.

– Моделирование информационных потоков.

– Управление требованиями к системе.

– Назначение Use Case-диаграмм.

– Функциональная схема системы управления. Формулировка функциональных требований.

– Визуализация истории технологических процессов.

– Принципы проектирование пользовательского интерфейса системы управления.

– Мнемосхемы: назначение, разработка, функции.

– Типовая схема АСУ ТП

– Датчики. Исполнительные механизмы. Пересчет значений.

– Функции регистрации и просмотра событий.

– Устройства сбора-передачи данных. Программируемые логические контроллеры.

– Технологические сети. Организация, типы данных, адресация.

– Структурная схема системы управления.

Согласована на портале № 11416

– Информация. Сигнал. Виды сигналов. Каналы связи.
– Вычисление значений технологических параметров.
– Качество сигнала в методологии OPC.
– Требование к аппаратному обеспечению серверов.
– Резервирование серверов.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Система управления резервуарным парком
– Система управления температурой объекта
– Система управления процессом дозирования и смешивания
– Система управления пайкой (склеиванием, свариванием) деталей
– Система управления перемещением объекта
– Система управления освещением рабочей поверхности
– Система управления лабораторным физическим экспериментом
– Система управления электродвигателем
– Система управления «Кодовый замок»

3.3 Темы опросов на занятиях

– Особенности конфигурирования OPC сервера ввода-вывода
– Этапы формирования пользовательского интерфейса автоматизированной системы
– Порядок анализа нормативно-технической и организационно-распорядительной документации
– Способы моделирования бизнес-процессов предприятия
– Структура технического задания на автоматизированную систему

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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Микропроцессорные системы [Текст] : Учебное пособие для вузов / В. Я. Хартов. - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М. : Высшая школа, 2005. - 767 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Автоматизированные комплексы распределенного управления : Учебное пособие / Д. А. Рождественский ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск : ТУСУР, 2007. - 179 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по выполнению курсового проекта / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4117, свободный.
2. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по проведению практических занятий / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4119, свободный.
3. Проектирование цифровых систем управления: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2014. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4118, свободный.

Согласована на портале № 11416

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

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