

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Владимирович  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 20.05.2024 11:28:39  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт геологии и нефтегазодобычи  
Кафедра кибернетических систем

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель КСН

  
О.Н. Кузнецов

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина «Проектирование систем управления технологическими процессами»  
Направление 27.03.04 «Управление в технических системах»  
Профиль: Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления  
Программа прикладного бакалавриата  
Квалификация бакалавр  
форма обучения очная/заочная(5 лет)  
курс 4/5  
семестр 8/10

Аудиторные занятия 72/30 часов, в т.ч.:

Лекции – 24/10 часов

Практические занятия – 24/10 часов

Лабораторные занятия – 24/10 часов

Занятия в интерактивной форме – 14 часов

Самостоятельная работа – 108/150 часов

Курсовая работа 8/10 семестр

Расчетно-графическая работа - нет

Контрольные работы- не предусмотрены

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 8/10 семестр

Общая трудоемкость 180 час 5 зач. ед./ 180 час 5 зач. ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавриат), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 20.10.15, № 1171.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № 12 от "08" июля 2020г.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор



О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:

В. Е. Костин, ассистент кафедры



## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является:

- совершенствование знаний студентов о назначении, функциональной, логической и технической организации различных систем управления технологическими процессами, получение студентами навыков по их проектированию с использованием современных инструментальных пакетов.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- формирование представления о классификации систем управления технологическими процессами и их характеристикам;
- формирование представления об адаптации систем управления в различных областях практического применения;
- овладеть современным информационным технологиям в области сбора, обработки, хранения и представления технологических данных;
- получить навыки по проектированию систем управления в современных средах разработки.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование систем управления технологическими процессами» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: программирование и основы алгоритмизации, информатика, теория автоматического управления, технические средства автоматизации и управления. Необходима при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

код компетенции	содержание компетенции (в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
ПК-1	способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	характеристики и структуры различных типов систем управления	определять структуру системы управления	методами анализа структуры и характеристик систем управления
ПК-10	готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в	Элементную базу систем управления и	Использовать элементную базу для	Приемами отладки и сдачи в эксплуатацию

эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления	автоматизации	разработки систем управления	систем управления
--	---------------	------------------------------	-------------------

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Содержание разделов и тем дисциплин

Содержание разделов и тем дисциплин представлено в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	2	3
1	Основные понятия и определения	Цели и задачи курса. Введение. Общие сведения о локальных системах. Роль отечественных ученых в разработках систем.
2	Типовые структуры и элементы систем управления	Анализ объектов управления и их классификация. Примеры промышленных объектов управления. Системы программного управления (СПУ). СПУ с цифровыми и аналоговыми сигналами. Следящие системы (СС). Классификация СС, режимы работы.
3	Анализ объектов управления и их классификация. Примеры промышленных объектов управления	Промышленные системы регулирования, типовые структуры промышленных систем регулирования.
4	Системы автоматического контроля. Программно-логический и аппаратный контроль	Принципы построения систем сбора данных. Особенности структуры при наличии большого числа датчиков.
5	Инструментальные SCADA-пакеты для проектирования систем управления	Инструментальный пакет TRACE MODE 6. Файловая структура, направление информационных потоков в АСУ на базе ТМ. Редактор базы каналов. Редактор представления данных. Исполнительная среда.

##### 4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)				
		1	2	3	4	5
1.	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+

### 4.3 Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СР, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.
1.	Основные понятия и определения	2/2	-	-	-	8/10	10/12	2
2.	Типовые структуры и элементы систем управления	4/2	-	-	-	20/35	24/37	2
3.	Анализ объектов управления и их классификация. Примеры промышленных объектов управления	4/2	10/4	6/3	-	28/35	48/44	2
4.	Системы автоматического контроля. Программно-логический и аппаратный контроль	6/2	8/3	6/3	-	20/35	42/43	4
5.	Инструментальные SCADA-пакеты для проектирования систем управления	8/2	6/3	12/4	-	32/35	62/44	2
<b>Итого:</b>		<b>24/10</b>	<b>24/10</b>	<b>24/10</b>	<b>-</b>	<b>108/150</b>	<b>180/180</b>	<b>14</b>

### 2. Перечень лекционных занятий

Перечень лекционных занятий представлен в таблице 5.

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Цели и задачи курса. Введение. Общие сведения о локальных системах. Роль отечественных ученых в разработках систем.	2/2	ПК-1 ПК-10	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
2	2	Анализ объектов управления и их классификация. Примеры промышленных объектов управления. Системы программного	4/2	ПК-1	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме

		управления (СПУ). СПУ с цифровыми и аналоговыми сигналами. Следящие системы (СС). Классификация СС, режимы работы.			
3	3	Промышленные системы регулирования, типовые структуры промышленных систем регулирования.	4/2	ПК-1 ПК-10	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
4	4	Принципы построения систем сбора данных. Особенности структуры при наличии большого числа датчиков.	6/2	ПК-1	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
5	5	Инструментальный пакет TRACE MODE 6. Файловая структура, направление информационных потоков в АСУ на базе ТМ. Редактор базы каналов. Редактор представления данных. Исполнительная среда.	8/2	ПК-1 ПК-10	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
Итого:			24/10		

### 3. Перечень практических занятий и лабораторных работ

#### 6.1. Практические занятия

Перечень практических занятий представлен в таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	№ темы	Темы практических работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	3	Изучение примеров промышленных объектов управления	6/4	ПК-1	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций
2	4	Изучение систем автоматического контроля на программном, логическом, и аппаратном уровнях	6/3		
3	5	Изучение инструментальных SCADA-пакетов для проектирования систем управления	6/3	ПК-1	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций

Итого:			18 /10		
Перечень тем практических занятий, реализуемых на производственных площадках предприятий					
1	1	Инструктаж	1	ПК-1	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций
2	1	Предприятие, ознакомительный урок	1	ПК-1	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций
3	9	Изучение примеров промышленных объектов управления	2	ПК-1	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций
4	6	Изучение систем автоматического контроля на программном, логическом, и аппаратном уровнях	4	ПК-1	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций
Итого:			8		
<b>Всего:</b>			<b>24/10</b>		

## 6.2. Лабораторные работы

Перечень лабораторных занятий представлен в таблице 7.

Таблица 7

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	3	Основы построения систем управления промышленными объектами	2/3	ПК-1, ПК-10	Работа за компьютером в среде TRACE MODE 6.
2	4	Основы построения систем автоматического контроля на программном и логическом уровнях	4/3		
3	5	Разработка системы управления в инструментальных SCADA-пакетах	8/4		
Итого:			14 /10		
Перечень тем лабораторных занятий, реализуемых на производственных площадках предприятий					
1	3	Подключение датчиков и исполнительных механизмов к модулям ПЛК	2	ПК-1, ПК-10	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций

2	4	Модификация программы ПЛК	4	ПК-1, ПК-10	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций
3	5	Модификация графического интерфейса (HMI)	4	ПК-1, ПК-10	Работа в малых группах, разбор практических ситуаций
		Итого:	10		
		<b>Всего:</b>	<b>24/10</b>		

#### 4. Перечень тем самостоятельной работы

Перечень тем самостоятельной работы и их трудоемкость представлены в таблице 8.

Таблица 8

№ раздела	№ темы	Наименование темы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	Основные понятия и определения	8/10	Устный опрос	ПК-1, ПК-10
2	2	Типовые структуры и элементы систем управления	20/35	Устный опрос	ПК-1, ПК-10
3	3	Анализ объектов управления и их классификация. Примеры промышленных объектов управления	28/35	Отчёт	ПК-1, ПК-10
4	4	Системы автоматического контроля. Программно-логический и аппаратный контроль	20/35	Отчёт	ПК-1, ПК-10
5	5	Инструментальные SCADA-пакеты для проектирования систем управления	32/35	Отчёт	ПК-1, ПК-10
		Итого:	108/150		

#### 8. Тематика курсовой работы

В рамках выполнения курсовой работы по теме «Разработка АСУ ТП» необходимо разработать один из предложенных ниже проектов:

- 1.\_ Разработка АСУ ТП УУН на примере ДНС
- 2.\_ Разработка АСУ ТП насосной станции в водозаборном узле
- 3.\_ Разработка АСУ ТП ректификационной колонны ЦПН Антипинского НПЗ
- 4.\_ Разработка АСУ ТП на примере КНС
- 5.\_ Разработка АСУ ТП водозаборной станции
- 6.\_ Разработка АСУ ТП турбокомпрессора на ГПЗ
- 7.\_ Разработка АСУ ТП системы пожаротушения
- 8.\_ Разработка АСУ ТП на примере УПСВ ДНС
- 9.\_ Разработка АСУ ТП печи подогрева нефти
10. Разработка АСУ ТП водоочистной станции

11. Разработка АСУ ТП трехфазного сепаратора комплексной установки подготовки газа и нефти
12. Разработка АСУ ТП головной насосной станции завода по подготовке конденсата на примере ЗПКТ «Газпром переработка»
13. Разработка АСУ ТП на примере ГЗУ
14. Проектирование АСУ ТП системы измерения количества и показателей нефти

Выполняемый студентом вариант определяется преподавателем. Также задача может быть предложена студентом самостоятельно при условии ее согласования с преподавателем.

Защита курсовой работы включает в себя:

- а) демонстрацию студентом графического интерфейса автоматизированного рабочего места;
- б) демонстрацию студентам исходного кода;
- в) ознакомление преподавателя с отчетом;
- г) ответы на вопросы преподавателя (например, «почему было реализовано именно таким образом», «имело ли смысл предусмотреть в программе такие-то функции» и т.п.);
- д) проверка отчета в системе Антиплагиат.

При выставлении баллов за курсовую работу оцениваются сама программа и графический интерфейс (до 30 баллов) и отчет (до 30 баллов), качеством презентации студентом работы (до 20 баллов), ответы на вопросы (до 20 баллов).

## 9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Оценка результатов освоения учебной дисциплины будет осуществляться на основе тестирования обучающихся по итогам семестра. Вопросы (тесты) скомплектованы в фонде оценочных средств (ФОС).

Критерий оценивания уровня знаний осуществляется по 100-балльной системе с учетом следующих критериев:

Таблица 9

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Лабораторные работы	0-45
2	Выполнение заданий в системе «Эдукон»	0-55
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### 10.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент);
- POLPRED.com Обзор СМИ;
- Система ГАРАНТ;
- Электронный каталог WebIrbis;
- Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН);
- Электронная библиотека диссертаций;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU.;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «IPRbooks».



## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №229, Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., документ- камера - 1 шт. Комплект учебно-наглядных пособий. Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО; Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; SCADA TRACE MODE (инструментальная), Свободно-распространяемое ПО; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №219, Компьютерный класс Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Интерактивная доска - 1 шт., моноблок - 9 шт.; проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №229, Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., документ- камера - 1 шт. Программное обеспечение: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО; Mathcad 14.0, Лицензия PO Number 302/Ni010620, SCN 7A1355535 бессрочно; Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Scilab, Свободно-распространяемое ПО; SCADA TRACE MODE (инструментальная), Свободно-распространяемое ПО; Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
<p>Курсовая работа: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), №1119, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 5 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Архиватор 7-Zip, Свободно- распространяемое ПО; Zoom (бесплатная версия), Свободно- распространяемое ПО</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70