

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор обеспечивающей
 Инженерной школы
 Информационных технологий и
 робототехники



Демин
 Д.М. Сонькин
 «01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Проектирование автоматизированных систем

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Специализация	<i>Программно-технические комплексы управления производственными процессами</i>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
------------------------------	--------------	------------------------------	------------

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения Руководитель ООП Преподаватель	<i>Филипас</i>	Филипас А.А.
	<i>Громаков</i>	Громаков Е. И.
	<i>Громаков</i>	Громаков Е. И.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК(У)-1В2	Владеет опытом работы по расчету и проектированию автоматических и автоматизированных систем управления с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
		ПК(У)-1У2	Умеет выполнять расчеты автоматических и автоматизированных систем управления с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
		ПК(У)-1З2	Знает особенности предпроектного обследования технологических процессов (объектов управления НГО), правила и методы расчетов и проектирования автоматических и автоматизированных систем управления с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
		ПК(У)-1В3	Владеет опытом поиска и анализа исходных информационных данных для проектирования автоматических и автоматизированных систем диспетчерского управления технологических процессов НГО
		ПК(У)-1У3	Умеет применять исходные информационные данные для проектирования
		ПК(У)-1З3	Знает способы сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования АСДУ
ПК(У)-5	Способен участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации)	ПК(У)-5В1	Владеет способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, владеет опытом разработки комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами А/03.6 40178

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам...		
		ПК(У)-5У1	Умеет разрабатывать (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств (в частности в НГО)
		ПК(У)-5 31	Знает специфику разработки (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств в НГО.
ПК(У)-7	Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	ПК(У)-7В1	Владеет навыками, разработки проектов по автоматизации типовых производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами и их совершенствованию
		ПК(У)-7У1	Умеет разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами
		ПК(У)-7 31	Знает методологию разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов в НГО, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессам

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Анализировать исходную информацию о технологическом процессе, необходимую для проектирования АС	ПК(У)-1
РД2	Разрабатывать концепцию автоматизации ТП и ТУ НГО	ПК(У)-5
РД3	Разрабатывать техническое задание для проекта АТПП в НГО.	ПК(У)-5
РД4	Применять российский и международный опыт выполнения проектной работы в области автоматизации технологических процессов и производств в НГО	ПК(У)-5
РД5	Выполнять расчеты проектных решений, обеспечивающие совершенствование автоматизации ТП, разрабатывать схемы автоматизации	ПК(У)-7
РД6	Выбирать КИПиА с использованием интернет источников компонентов АТПП	ПК(У)-5
РД7	Разрабатывать техническую документацию проектных решений по автоматизации ТП и ТУ НГО	ПК(У)-5

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Проектирование архитектуры, профиля и структуры автоматизированной системы.	РД-1РД-2	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	27
Раздел (модуль) 2. Документирование проектных решений по автоматизации объектов нефтегазовой отрасли	РД-3 РД-4	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	27
Раздел (модуль) 3. Проектные решения АСДУ	РД-5, РД-7	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	27
Раздел (модуль) 4. Выбор программных и технических средств реализации проекта	РД-6	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	27

Содержание разделов дисциплины: Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Проектирование архитектуры, профиля и структуры автоматизированной системы

Темы лекций:

1. Цели и задачи автоматизации ТП в НГО
2. Архитектура АС. Структурные схемы АС

Темы практических занятий:

1. Разработка архитектуры и структуры АС
2. Разработка блок схемы САР по ФСА
3. Описание канала измерения и наблюдения УПН на экранной форме НМІ

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 (Разработка тегов SCADA)

Раздел 2. Документирование проектных решений по автоматизации объектов нефтегазовой отрасли

Темы лекций:

1. Документирование проектных решений по автоматизации объектов нефтегазовой отрасли
2. Общие вопросы проектирования АС

Темы практических занятий:

1. Описание контура управления по заданной функциональной схеме
2. Кодировка (идентификация) каналов измерения. Описание объема автоматизации.

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа №2 (Разработка элементов управления экранными формами)

Раздел 3. Проектные схемы автоматизации

Темы лекций:

1. Функциональные схемы автоматизации
2. Схемы АС
3. Проектирование спецификации АС. Выбор закладных КИПиА

Темы практических занятий:

- 1 ФСА АС (РФ)
- 2 ФСА АС (ANSI).

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа №3 (Разработка графических элементов управления ТП)

Раздел 4. Выбор программных и технических средств реализации проекта

Темы лекций:

1. Выбор средств КИПиА АС
2. Проектирование ПЛК –уровня АС
3. Выбор исполнительных устройств АС
4. Проектирование алгоритмического обеспечения
5. Супервизорное управление ТП и технологическими установками
6. Проектирование информационного обеспечения

Темы практических занятий:

1. Выбор КИПиА
2. Разработка скрипта алгоритма ручного и автоматического управления
3. Разработка схемы пуска эл мотора.
4. Каскадное регулирование на схеме ФСА

Описание САР с использованием разгонных временных характеристик

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа № 4 (Разработка SCADA АСДУ управления уровнем жидкости)

Тематика ИДЗ проектов

1. Модернизация АС «Блочная кустовая насосная станция (БКНС)».

2. Проектирование АС «Групповая замерная установка (ГЗУ)».
3. Проектирование АС «Дожимная насосная станция (ДНС)».
4. Модернизация АС «Станок – качалка – насос (СКН)».
5. Модернизация АС «Блока низкотемпературной сепарации установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
6. Модернизация АС «Блока теплообменников установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
7. Модернизация АС «Блока подготовки газа установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
8. Модернизация АС «Блока низкотемпературной сепарации установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
9. Модернизация АС «Блока подготовки газа (эжектора) установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
10. Модернизация АС «Блока подготовки газа (Разделитель жидкостей) установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
11. Модернизация АС «Блока подготовки газа (сепаратор факельной системы) установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
12. Модернизация АС «Блока подготовки газа (сепаратор факельной системы) установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
13. Модернизация АС «Блока подготовки метанола установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
14. Модернизация АС «Блока выветривания газа установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
15. Модернизация АС «Блока аварийных технологических емкостей конденсата установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
16. Модернизация АС «Блока факельных сепараторов высокого давления установки комплексной подготовки газа (УКПГ)».
17. Проектирование АС резервуарного парка подготовки углеводородного сырья предприятия.
18. Проектирование АС «Установка комплексной подготовки нефти (УКПН)».
19. Модернизация АС установки дозирования химреагента УКПН.
20. Модернизация АС блока сепарации УКПН.
21. Модернизация АС блока насосной и подогревателя нефти УКПН.
22. Модернизация АС штангового глубинного насоса (ШГН)».
23. проектирование АС «Электродегидратор».
24. Модернизация АС установки стабилизации нефти.
25. Модернизация АС блока сепарации УКПН
26. Проектирование АС «Установка подготовки нефти (УПН)».
27. Модернизация АС установки предварительного сброса пластовой воды (УПС).
28. Проектирование АС сети нефтегазосборных трубопроводов и водоводов.
29. Модернизация АС узла коммерческого учета нефти и газа.
30. Модернизация АС нефтеперекачивающей станции (НПС).
31. Модернизация АС подпорной нефтеперекачивающей станции».
32. Модернизация АС линейной части магистрального нефтепровода.
33. Проектирование АС приточно-вытяжной вентиляции НПС предприятия.

Выбор варианта осуществляется в соответствии с номером фамилии студента в списке группы

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена

в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная

1. Проектирование автоматизированных систем управления нефте-газовых производств: учеб. пособие / сост. Е.И. Громаков, А.В. Лиепиньш; Томский политехнический университет. Томский государственный университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2019. – 360 с. <https://eor.lms.tpu.ru/mod/resource/view.php?id=58214>
2. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. - Москва: Инфра-Инженерия, 2008. -928 стр., 12 ил. — Доступ: свободный. — URL: https://en-res.ru/wp-content/uploads/2012/12/asutp_spravochnik.pdf (дата обращения 09.04.2019) . – Текст: электронный
3. Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс]/ Ю.Н Федоров.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 576 с Доступ: свободный. — URL: https://www.studmed.ru/fedorov-yun-poryadok-sozdaniya-modernizacii-i-soprovozhdeniya-asutp_f119ab6e112.html (дата обращения 27.05.2020) . – Текст: электронный

Дополнительная литература:

1. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — Текст : электронный. - URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2483/catalog/product/1094295> (дата обращения: 09.04.2020)
2. Громаков Е.И. Мамонова Т.Е., Лиепиньш А.В., Рымшин А.Н. Развитие перспективной автоматизации в нефтегазовой отрасли// Нефтяное хозяйство научно-технический и производственный журнал: . — 2019 . — № 10 . — [С. 98-102]

6.2. Информационное и программное обеспечение

Для пользования стандартами, нормативными документами и электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационно-справочные системы (примерный перечень расположен по ссылке <http://portal.tpu.ru:7777/standard/design/samples/Tab5>, ежегодно обновляется):

1. Информационно-поисковая система Кодекс - Договор № 28/250216 от 25.02.2018 г., срок действия договора до 25.02.2019 г.
2. Информационно-поисковая система КонсультантПлюс срок доступа 2018-10-31
3. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/>
7. «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings
4. Zoom (Zoom Video Communications, Inc.)
5. MATLAB Full Suite R2020a TАН Concurrent

8. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 415	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 115	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Лабораторный стенд "Технические средства автоматизации" - 1 шт.; Стенд лабораторный - 2 шт.; Лабораторный комплекс Управления в технических системах д/провед.уч. и н.иссл.работ - 4 шт.; Стенд с процес. С167CR-LM - 1 шт.; Лабораторный тренажер с ПО - 1 шт.; Стенд с процес. Intel 186 - 4 шт.; Компьютер - 14 шт.; Принтер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и

производств / специализация «Программно-технические комплексы управления производственными процессами» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР	Громаков Е.И

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 4а от «01» сентября 2020 г.).

Рук. Отделения ОАР
Доцент, к.т.н



Филипас А.А.