

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Геотехнологии и строительство подземных сооружений»

Утверждено на заседании кафедры
«Геотехнологии и строительство подзем-
ных сооружений»
«24» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой


_____ Н.М. Качурин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Основы автоматизации технологических процессов
нефтегазового производства»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

с направленностью (профилем)
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 210301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Жабин А.Б., проф., д.т.н., проф.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование знаний в области автоматизации технологических процессов нефтегазового производства и подготовка к решению профессиональных задач, связанных с системами управления технологией транспорта и хранения углеводородов.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

анализ информации по технологическим процессам и техническим устройствам контроля и регулирования;

ознакомление с современным аппаратурно-техническим оснащением всех уровней иерархии систем управления;

изучение теоретических основ и общих методов теории автоматического управления и способами построения современных АСУТП нефтегазовых производств;

умение формулировать требования к системам технологического контроля и управления технологических процессов нефтегазовых производств;

формирование представлений о современных контрольно-измерительных приборах и оборудовании, используемых в АСУТП;

умение проводить первичную настройку и эксплуатацию средств измерения, преобразования, передачи и обработки информации;

знание основных этапов проектирования АСУТП;

приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы;

развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области автоматизации технологических процессов и производств.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к основной части профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

1) режимы работы трубопроводов, принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности, назначение и пакеты прикладных программ, правовую и нормативно-техническую документации при эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1).

Уметь:

1) использовать по назначению пакеты компьютерных программ, средства компьютерного обеспечения, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2).

Владеть:

1) навыками работы с ЭВМ и решения стандартных задач профессиональной деятельности; методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации; методами защиты, хранения и подачи информации; методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**4.1 Объем дисциплины, объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины, формы промежуточной аттестации по дисциплине**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	ЗЧ, КР	3	108	16	-	32	-	1	0,35	58,65
Итого	-	3	108	16	-	32	-	1	0,35	58,65

Условные сокращения: ЗЧ – зачет, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
5 семестр	
1	Основные понятия АСУ ТП нефтегазовой отрасли. Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала. Теоретическая и практическая составляющие. Понятие АСУ ТП. Уровни АСУ ТП. Объект управления. Понятие, виды обратной связи: положительная и отрицательная обратная связь.
2	Линейные системы управления. Законы регулирования. Современное состояние и направления развития автоматизированных систем управления технологическими процессами нефтегазового производства. Переменные процесса. Типы переменных процесса. Математическое описание элементов системы автоматического управления. Типовые динамические звенья. Устойчивость АСУ. Контуры регулирования. Управление по возмущению. Управление по отклонению. Основные понятия в области АСУТП. Критерии качества управления. Способы оценки качества управления и функционирования АСУТП. Классификация регуляторов. Основные законы регулирования.
3	Основы проектирования АСУ ТП. Основные понятия о проектировании АСУ ТП. Основные этапы проектирования, их содержание. Функциональные схемы АСУ ТП, правила построения.
4	Техническое обеспечение АСУ ТП нефтегазового производства. Понятие Датчик. Основные характеристики датчикового оборудования. Принципы подбора датчикового оборудования. Датчики температуры (термопары, термометры сопротивления, пирометры). Датчики давления (Магнитные, резистивные, емкостные, пьезоэлектрические). Датчики расхода жидкостей и газов (счетчики, расходомеры переменного и постоянного перепадов, переменного уровня, электромагнитные, ультразвуковые, тепловые). Датчики влажности и запыленности газов. Измерения pH. Датчики уровня и плотности. Особенности регулирования основных технологических параметров: расхода, уровня, температуры, автоматизация типовых технологических процессов: смешения, нагрева, массообмена. АСУ ТП добычи, сбора и подготовки нефти и газа. Автоматизация нефтяных скважин. Автоматизация подготовки и откачки товарной нефти. Автоматизация добычи и промышленной подготовки газа. Основные понятия и классификация промышленных сетей. Топология сетей. Среда передачи данных. Типы сигналов. Структура сетевой модели OSI. Общие понятия микропроцессорных систем. Классификация ПЛК. Стандарты языков программирования ПЛК.
5	Программное обеспечение систем управления среднего и верхнего уровня. Языки программирования ПЛК. ПЛК Schneider Electric. Интеллектуальное реле Zelio. Графические элементы. Определение действия. Определение функции автоматизации. Комментарий в лестничной сети. Графические элементы языка LD. Правила программирования. Стратегия создания программ LD. Режимы LDZelioSoft. Дискретные входы. Дискретные выходы. Вспомогательное реле. ZXKeys. Таймеры. Счетчики. Компараторы счетчиков. Быстрый счетчик. Часы. MES, ERP, SCADA-системы. Механизмы обработки информации в SCADA-системах. Принципы построения мнемосхем. Архивирование, тревоги, события, аварийные сигнализации. Тенденции развития АСУ ТП.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
5 семестр	
1	Снятие переходных характеристик на базе пилотных установок Festo. Цифровое моделирование объекта в среде MatLab на базе передаточных функций
2	Разработка прикладного программного обеспечения для управления процессом нефтегазового производства при использовании SCADA-систем в структуре АСУТП. Настройка клиент-серверной архитектуры с передачей данных по OPC технологии
3	Инженерные способы настройки ПИД-регуляторов. Оценка качества управления
4	Разработка прикладного программного обеспечения для управления процессом нефтегазового производства при использовании ПЛК в структуре АСУТП
5	Технологическое моделирование нефтегазовых процессов и аппаратов

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
5 семестр	
1	Выполнение курсовой работы
2	Подготовка к лабораторным занятиям
3	Изучение дополнительного материала по темам лекций
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторных работ	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторных работ	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40(100*)
	Защита курсовой работы		100

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном;
- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Прахова, М. Ю. Автоматизация основных объектов добычи, транспорта и хранения нефти: учебное пособие / М. Ю. Прахова. — Уфа: УГНТУ, 2018. — 232 с. — ISBN 978-5-7831-1719-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166884>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бирюков, В. В. Оборудование нефтегазовых производств : учебник / В. В. Бирюков, А. А. Штанг. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 514 с. — ISBN 978-5-7782-3009-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91267.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Еремеев, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли / С. В. Еремеев. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-9822-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199490>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Карпов, К. А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса / К. А. Карпов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-46170-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302225>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: учебное пособие / В. Г. Храменков. — Томск: ТПУ, 2012. — 416 с. — ISBN 978-5-4387-0082-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10326>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гладких, Т. Д., Автоматизация технологических процессов в строительстве скважин: учебное пособие / Т. Д. Гладких. — Москва: Русайнс, 2022. — 106 с. — ISBN 978-5-4365-9713-3. — URL: <https://book.ru/book/944796>. — Текст: электронный.

3. Храменков, В. Г. Автоматизация производственных процессов: учебник / В. Г. Храменков. — Томск: ТПУ, 2011. — 343 с. — ISBN 978-5-98298-826-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10325>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Чупин, А. В. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А. В. Чупин. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 151 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45650>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART
4. <https://book.ru/> - ЭБС «BOOK.ru»
5. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime»

6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»

7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](https://www.elibrary.ru/).

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис»;
5. Среда MatLab.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».