

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустиальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)


(подпись) Э.Т. Ватресина (И. О. Фамилия)
« 23 » мая 2022 г.


(подпись) Э.Т. Ватресина (И. О. Фамилия)
« 25 » мая 2022 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Основы автоматизации технологических процессов
Индекс:	ОП.09
Специальность:	18.02.09 Переработка нефти и газа
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	3
Семестр(ы):	6

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.04.2014 № 401

Разработчик: Рожок М. В., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>29.04.2022</u> № <u>04</u>	<u>Артеева Н.М.</u>	<u>Артеева</u>	Протокол от <u>12.05.2022</u> № <u>6</u>	<u>Чурилина И. В.</u>	<u>Чурилина</u>
Протокол от <u>28.04.2023</u> № <u>04</u>	<u>Е.Е. Луссавва</u>	<u>Луссавва</u>	Протокол от <u>25.05.23</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И. В.</u>	<u>Чурилина</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Чурилина И. В. — И. В. Чурилина
Якимова О. М. — О. М. Якимова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов»	4
2. Структура и содержание дисциплины «Основы автоматизации технологических х процессов»	6
3. Условия реализации рабочей программы дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов»	13
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов»	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности: 18.02.09 Переработка нефти и газа.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК и ПК), включающие в себя способность:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.

ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.

ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.

ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен: **уметь:**

- выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (далее - КИПиА) под задачи производства и аргументировать свой выбор;
- регулировать параметры технологического процесса по показаниям КИПиА вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации;
- снимать показания КИПиА и оценивать достоверность информации;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- классификацию, виды, назначение и основные характеристики типовых контрольно-измерительных приборов, автоматических и сигнальных устройств по месту их установки, устройству и принципу действия (электрические, электронные, пневматические, гидравлические и комбинированные датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства);
- общие сведения об автоматизированных системах управления (далее - АСУ) и системах автоматического управления (далее - САУ);
- основные понятия автоматизированной обработки информации;
- основы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;
- принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования технологических процессов;
- систему автоматической противоаварийной защиты, применяемой на производстве;
- состояние и перспективы развития автоматизации технологических процессов

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - **228** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **152** часа;

самостоятельной работы обучающегося - **76** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

2.1. Объем у дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	228
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	152
в том числе:	
лекции	76
практические работы	72
лабораторные работы	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	76
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Основные понятия управления производственных процессов		
Тема 1.1. Технологические объекты управления	Содержание учебного материала		2
	1 Технологические объекты управления	2	
	Практическое занятие № 1. Принципы управления. Качество процессов управления.	2	
Тема 1.2 Управляющая система и её разработка	Содержание учебного материала		2
	1 Управляющая система и её разработка	2	
	Практическое занятие № 2. Функциональная схема управления технологическим процессом	2	
	Практическое занятие № 3. Функциональная схема построения АСУП	2	
	Практическое занятие № 4. Обобщенная структурная схема интегрированной системы управления	2	
	Практическое занятие № 5. Элементы программно-технического комплекса АСУ ТП	2	
Раздел 2.	Общие средства автоматизации		
Тема 2.1 Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	Содержание учебного материала		2
	1 Принцип построения государственной системы приборов (ГСП). Характеристика ветвей ГСП.	2	
	2 Принципиальная схема унифицированного электросилового преобразователя ГСП	2	
	3 Принципиальная схема частотно-силового унифицированного преобразователя ГСП	2	
	4 Принципиальная схема унифицированного пневмосилового преобразователя ГСП	2	
Тема 2.1.1 Первичные приборы - преобразователи для получения нормированной информации о состоянии процесса и передачи её по каналам связи	Содержание учебного материала		2
	1 Контактные электрические датчики. Потенциометрические датчики-преобразователи. Тензометрические датчики - преобразователи.	2	
	2 Электромагнитные индуктивные датчики. Магнитоупругие электромагнитные датчики. Индукционные электромагнитные датчики.	2	
	3 Пьезоэлектрические датчики. Емкостные датчики. Терморезисторы. Термoeлектрические датчики.	2	2
	4 Струнные датчики. Фотоэлектрические датчики. Ультразвуковые датчики. Датчики Халла и магнитосопротивления.	2	2

Тема 2.1.2 Основные методы измерения и измерительные схемы	Содержание учебного материала			2
	1	Мостовая измерительная схема постоянного тока	2	
	2	Мостовая измерительная схема переменного тока	2	
	3	Компенсационные измерительные схемы	2	
	4	Первичные преобразователи с неэлектрическим выходным сигналом.	2	3
	Практическое занятие № 6. Изучение схемы и конструкции автоматического уравновешивания моста.		2	
	Практическое занятие № 7. Дифференциальная схема включения параметрических датчиков.		2	
	Практическое занятие № 8. Изучение логометрической измерительной схемы.		2	3
	Практическое занятие № 9. Изучение компенсационной измерительной схемы с ручным уравновешиванием.		2	
Тема 2.2 Автоматическое регулирование и регуляторы	Содержание учебного материала			2
	1	Принцип действия системы автоматического регулирования (САР).	2	
	2	Системы автоматического регулирования прямого и непрямого действия.	2	
	3	Регуляторы температуры прямого действия типа РТПД	2	
	4	Схема регулятора давления прямого действия типа РД. Принципиальная схема МИМ с регулирующим клапаном.	2	
	5	Принципиальная схема позиционера. Принципиальная схема П-регулятора со струйной трубкой.	2	
	6	Принципиальная схема ПИ регулятора со струйной трубкой. Принципиальная схема гидравлического исполнительного механизма ГИМ-И.	2	3
	Практическое занятие № 10. Динамические характеристики САР и ее элементов.		2	
	Практическое занятие № 11. Устойчивость САР. Критерии устойчивости (алгебраические, частотные)		2	
	Практическое занятие № 12. Изучение конструкции постоянного и переменного пневмодросселя.		2	
	Практическое занятие № 13. Изучение конструкции и принципа действия дроссельного сумматора и повторителя.		2	
	Практическое занятие № 14. Принципиальная схема измерительного устройства вторич-		2	

	ных приборов ПВ.			
	Практическое занятие № 15. Изучение конструкции и принципа действия мембранных пневмоусилителей.		2	3
	Практическое занятие № 16. Изучение принципа действия элемента сравнения пневмо-сигналов и задатчика.		2	3
	Практическое занятие № 17. Изучение принципа действия интегрирующего звена и инерционного звена (пневматика)		2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение принципиальной схемы пропорционального регулятора системы "Старт" ПР 2.5. Изучение принципиальной схемы изотропного регулятора системы "Старт" ПР3.21. Изучение принципиальной схемы регулятора соотношения систем "Старт" ПР3.23.		10	3
Тема 2.3 Вторичные приборы	Содержание учебного материала			
	1	Классификация мер и измерительных приборов.	2	2
	2	Комплекс унифицированных приборов, средств измерения и регулирования типа "Каскад" и "Контур". Основные системы электроизмерительных приборов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Приборы для измерения давлений и разряжений. Приборы для измерения температур. Приборы для измерения жидкости, пара и газа. Приборы для измерения уровней жидкости в емкостях.		10	3
Тема 2.4 Исполнительные устройства	Содержание учебного материала			
	1	Классификация типовых промышленных автоматических регуляторов	2	2
	2	Классификация регулирующих органов (шиберы, поворотные заслонки, регулирующие клапаны)	2	2
	3	Классификация автоматических регуляторов типа ПТР-2; ПТР-3 и КС.	2	2
	Практическое занятие № 18. Структурные схемы П -регулятора.		2	3
	Практическое занятие № 19. Изучение структурных схем промышленных ПИ-регуляторов.		2	3
	Практическое занятие № 20. Изучение структурных схем промышленных ПИД - регуляторов.		2	
	Практическое занятие № 21. Статистические характеристики исполнительных механизмов (ИМ) постоянной скорости (а,б, в).		2	
	Практическое занятие № 22. Изучение схемы релейно-импульсного П- регулятора с ИМ постоянной скорости.		2	3
	Практическое занятие № 23. Релейно-импульсная схема ПИ-регулятора с ИМ постоянной скорости и переходные процессы в нем.		2	3

Тема 2.5. Типовые схемы контроля, регулирования Сигнализации, блокировки и защиты. Основы проектирования САУ-систем автоматического управления.	Содержание учебного материала			2
	1	Типовые схемы контроля и сигнализации по максимальному и минимальному уровням емкости. Типовые схемы контроля и сигнализации минимального давления в трубопроводе.	2	
	2	Типовые схемы регулирования расхода с регистрацией значения. Типовые схемы каскадной и комбинированной системы автоматического регулирования, блокировки и защиты.	2	3
	Практическое занятие № 24. Стадии проектирования систем управления. Состав проекта АСУ ТП.		2	
	Практическое занятие № 25. Структурные схемы комбинированной АСР. Структурные схемы многосвязной АСР.		2	
	Практическое занятие № 26. Структурные схемы двухсвязной АСР. Структурные схемы трехсвязной АСР.		2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с учебником, изучение конспекта лекций, оформление практических работ.		10	3
Раздел 3	Автоматизация технологических процессов переработки нефти и газа			
Тема 3.1 Гидравлические процессы	Содержание учебного материала			2
	1	Обезвоживание и обессоливание нефти на электрообессоливающих установках ЭЛОУ. Электрическая схема горизонтального электродегидратора. Схема автоматизации.	2	
	Лабораторная работа № 1. Определение гидравлических сопротивлений.		2	3
Тема 3.2 Тепловые процессы	Содержание учебного материала			2
	1	Автоматическая система регулирования двухпоточной печи. Функциональная схема регулирования двухпоточной печи.	2	
	2	Индексация, регистрация и регулирование температуры с помощью пневматического регулятора (TIRC)	2	
	3	Индексация и регулирование температуры с помощью микропроцессорного регулятора (TIC).	2	
	Лабораторная работа № 2. Испытание различных конструкций теплообменников.		2	3
	Практическое занятие № 27. Исследование комбинированного теплообмена горизонтальной трубы с окружающим воздухом в условиях свободной конвекции.		2	3
	Практическое занятие № 28. Системы автоматизации тепловых процессов. Задача управления теплообменниками смешения.		2	3
	Практическое занятие № 29. Основные схемы автоматизации. Задача автоматизации испарителей и конденсаторов.		2	

Тема 3.3 Ректификация	Содержание учебного материала			2
	1	Функциональная схема автоматизации блока ректификации	2	
	Практическое занятие № 30. Типовые схемы и решения по автоматизации процесса ректификации.		2	3
	Практическое занятие № 31. Особенности управления ректификационными установками.		2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: Способы и схемы регулирования температурных режимов в ректификационной колонне.		5	3
Тема 3.4. Реакторный блок риформинга	Содержание учебного материала			2
	1	Функциональная схема автоматизации реакторного блока установки риформинга.	2	
	Практическое занятие № 32. Типовые схемы и решения по автоматизации реакторного блока риформинга.		2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: Принципиальная схема установки гидроочистки дизельного топлива ЛУ-24-2000		5	3
Тема 3.5 Абсорбция	Содержание учебного материала			2
	1	Функциональная и принципиальная схемы осушки методом абсорбции.	2	
	Практическое занятие № 33. Псевдосжижение		2	3
	Практическое занятие № 34. Определение характеристик различных видов насосов.		2	3
	Практическое занятие № 35. Системы управления абсорбционными установками.		2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: Приборы для автоматического измерения плотности нефтей. Вискозиметры. Анализаторы содержания воды в нефти. Анализаторы содержания солей в нефти.		10	3
Раздел 4	Применение информационных технологий в управлении технологическими процессами			
Тема 4.1 Применение управляющих комплексов в АСУТП	Содержание учебного материала			2
	1	Функциональная схема построения АСУТП.	2	
Тема 4.2 Технологическое обеспечение систем управления	Содержание учебного материала			2
	1	Элементы программно-технического комплекса АСУТП	2	
Тема 4.3 Построение схем ав-	Содержание учебного материала			2
	1	Построение схем автоматизации технологических процессов с применением информационных технологий	2	

томатизации технологических процессов с применением информационных технологий	Практическое занятие № 36. Построение структурной схемы интегрированной системы управления.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся: Схемы реактивного блока установок каталитического крекинга с псевдосжижением слоем шарикового катализатора. Принципиальная схема блока атмосферно-вакуумной перегонки нефти установки ЭЛОУ-АВТ-6. Функциональная схема автоматизированной системы оценки наличия нефти. Одноконтурные автоматические системы регулирования. Каскадные системы автоматического регулирования. Комбинированные системы автоматического регулирования.	16	3
Промежуточная аттестация в форме зачета		2	
Всего		228	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденного председателем ученого совета ФГБОУ ВО «УГТУ».

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории автоматизации технологических процессов переработки нефти и газа.

Оснащенность учебной лаборатории автоматизации технологических процессов переработки нефти и газа: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, проектор, интерактивная доска, ноутбуки, лабораторные стенды для практических работ, справочные стенды, учебно - методическая документация

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы:

Основные источники:

- Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 191 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-678-0. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=369784>
- Гальперин, М. В. Автоматическое управление : учебник / М.В. Гальперин. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 224 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-016930-9. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=379818>
-

Дополнительная литература:

- Самойлова, Е. М. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие для СПО / Е. М. Самойлова. – Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 280 с. – ISBN 978-5-4488-0881-4, 978-5-4497-0644-7. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/97339>
-

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных работ, тестирования. Промежуточная аттестация в форме зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
<p>выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (далее - КИПиА) под задачи производства и аргументировать свой выбор;</p> <p>регулировать параметры технологического процесса по показаниям КИПиА вручную и дистанционно с использованием средств автоматизации;</p> <p>снимать показания КИПиА и оценивать достоверность информации</p>	<p>Экспертная оценка практических занятий, лабораторных работ, зачет</p>
<p>знать:</p> <p>классификацию, виды, назначение и основные характеристики типовых контрольно-измерительных приборов, автоматических и сигнальных устройств по месту их установки, устройству и принципу действия (электрические, электронные, пневматические, гидравлические и комбинированные датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства);</p> <p>общие сведения об автоматизированных системах управления (далее - АСУ) и системах автоматического управления (далее - САУ);</p> <p>основные понятия автоматизированной обработки информации;</p> <p>основы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;</p> <p>принципы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, типовые системы автоматического регулирования технологических процессов;</p> <p>систему автоматической противоаварийной защиты, применяемой на производстве;</p> <p>состояние и перспективы развития автоматизации технологических процессов</p>	<p>Экспертная оценка практических занятий, тестирования, зачет</p>