

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Основы автоматизации технологических процессов в нефтегазовом производстве**

**Цель дисциплины** – приобретение студентами базовых знаний по составу и функциям систем автоматизации в нефтегазовой отрасли, принципам построения систем автоматического контроля и регулирования, видам и принципам работы технических средств автоматизации.

Знание особенностей функционирования систем автоматического контроля и регулирования позволит специалистам по показаниям приборов, а также особенностям функционирования средств и систем автоматизации оценить состояние оборудования в процессе его нормальной эксплуатации и обеспечить его бесперебойную и безаварийную работу.

**Задачи дисциплины:**

- формирование знаний принципов работы и технических характеристик современных технических средств автоматизации и умений с ними работать;
- ознакомление студентов с основными принципами построения современных систем автоматизации процессов бурения, заканчивания скважин, процессов разработки месторождений, процессов подготовки, транспортировки и хранения продукции скважин, процессов переработки углеводородов;
- получение навыков решения задач по анализу систем автоматического регулирования параметров технологического процесса;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

**Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине**

| <b>Коды компетенции</b> | <b>Содержание компетенций</b>                                                                                                                                     | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-5</b>            | способностью составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию                                                                                   | ОПК-5.1. Знать: обозначение составных частей схем (кинематических, гидравлических, пневматических, электрических, оптических и др.), их взаимное расположение и связи между ними, показанные в виде условных изображений в соответствии с ГОСТ 2.701-2008, ГОСТ 2.702-2011<br>ОПК-5.2. Уметь: составлять схемы в соответствии с правилами их выполнения, «читать» схемы (кинематические, гидравлические, пневматические, электрические, оптические и др.) с учетом их специфики.<br>ОПК-5.3. Владеть: навыками вычерчивания схем и их элементов в соответствии с ГОСТ 2.710-81, ГОСТ 2.701-2008, ГОСТ 2.051-2006, ГОСТ 2.702-2011 как бумажный или электронный конструкторский документ |
| <b>ПК-9</b>             | способностью осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и | ПК-9.1. Знать: методы построения технологических схем на основе технологических процессов; особенности функционирования систем автоматического управления; методы разработки алгоритмов управления технологическими процессами.<br>ПК-9.2. Уметь: применять методы анализа и синтеза систем автоматического управления технологическими процессами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья                                                                                                                                                                | ПК-9.3. Владеть: методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; особенностями функционирования средств и систем автоматизации для обеспечения их бесперебойной и безаварийной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ПК-10</b> | способностью участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства                                                                                                                                                                     | ПК-10.1. Знать: основные архитектуры систем автоматизации в управлении, подходы к проектированию систем, характеристики систем;<br>ПК-10.2. Уметь: конфигурировать комплексы технических средств на основе компьютеров, промышленных контроллеров и датчиков с учетом их совместимости; производить оценку основных характеристик систем и средств управления, надежности систем; на основании проведенного анализа принимать рациональные самостоятельные технические решения по созданию систем управления<br>ПК-10.3. Владеть: навыками выполнения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств |
| <b>ПК-12</b> | готовностью участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья | ПК-12.1. 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);<br>ПК-12.2. Уметь: выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор;<br>ПК 12.3. Владеть: навыками подбора оборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики по приведенным показателям технологического процесса      |
| <b>ПК-21</b> | готовностью участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам                                                                                                                                            | ПК-21.1. Знать: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, приборостроения в своей профессиональной деятельности.<br>ПК-21.2. Уметь: участвовать в разработке и подготовке ТЭО проектов создания систем и средств автоматизации и управления технологическими процессами.<br>ПК-21.3. Владеть: навыками проведения технического оснащения рабочих мест и                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|              |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                               | размещения технологического оборудования на производственно-техническом объекте                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ПК-29</b> | способностью использовать стандартные программные средства при проектировании | <p>ПК-29.1. Знать: возможности и технологии использования современных программных продуктов, предназначенных для решения научно-исследовательских, проектных и технических задач</p> <p>ПК-29.2. Уметь: выполнять типовые расчеты с помощью современных вычислительных средств, строить и анализировать графики функций, самостоятельно применяя современные программные средства</p> <p>ПК-29.3. Владеть: основными методами работы с современными программными средствами</p> |

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Основы автоматизации параметров технологических процессов и производств.**

Задачи и содержание курса АТПП в нефтегазовой отрасли. Особенности АТПП на предприятиях нефтегазовой отрасли. Объекты автоматизации в нефтегазовой отрасли и их параметры, подлежащие автоматическому управлению. Структуры систем АТПП. Системы автоматического управления динамическими объектами автоматизации. Проблемы автоматического регулирования параметрами технологических установок.

### **Раздел 2. Автоматизация типовых технологических процессов.**

Регулирование расхода, соотношения расхода. Передаточная функция объекта управления расходом. Математическое описание резервуара с жидкостью. Регулирование уровня. Передаточная функция объекта управления уровнем. Регулирование давления. Передаточная функция объекта управления давлением. Регулирование температуры. Передаточная функция объекта управления температурой. Регулирование pH. Передаточная функция объекта управления pH воды. Регулирование параметров состава и качества. Передаточная функция объекта управления составом энергоносителя. Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов. Передаточная функция объекта управления трубопроводом. Автоматизация сепарации и очистки неоднородных составов. Автоматизация тепловых процессов. Передаточная функция объекта управления теплообменным процессом. Автоматизация процесса ректификации. Автоматизация процесса абсорбции. Автоматизация процесса выпаривания. Автоматизация процесса экстракции. Автоматизация процесса сушки.

### **Раздел 3. Системы автоматизации сооружения и эксплуатации скважин**

Автоматизация процессов строительства скважин. Комплексы управления, измерения и регистрации параметров бурения скважин. Особенности существующих инклинометрических систем навигации скважин с электромагнитным и гидроакустическим каналами передачи информации. Особенности автоматизации автономных энергоустановок. Автоматизация процессов эксплуатации скважин. Автоматизация скважин, оборудованных электропогружными насосами. Алгоритмы станции управления асинхронным двигателем погружного насоса. Настройка режимов работы станции управления погружным насосом с использованием встроенных в насос датчиков. Самостоятельный запуск скважин после аварийных остановок.

### **Раздел 4. Автоматизация промыслового сбора, подготовки и транспорта продукции скважин**

Автоматизация добычи и промысловой подготовки нефти и газа. Автоматическое управление производительностью промысла. Телемеханизация технологических процессов добычи нефти и газа. Агрегатная система телемеханики. Устройство контролируемых пунктов управления. Телеизмерение дебита нефтяных скважин. Системы телемеханики для технологических объектов газодобывающих предприятий. Автоматизированные групповые замерные установки, их устройство и принцип работы. Технологическая схема замера дебита скважин. Автоматизация дожимных насосных станций. Автоматическое регулирование производительности ДНС. Контроль за уровнем жидкости в буферных емкостях, включение рабочих и резервных насосов. Автоматическая защита ДНС при аварийных уровнях нефти, повышения давления и др. Автоматизированные сепарационные установки. Автоматическое регулирование уровня нефти в сепараторах, регулирование давления в газовой линии. Регуляторы уровня и давления прямого действия. Автоматизированные блочные установки подготовки нефти. Система автоматики безопасности подогрева газонефтяной смеси в трубчатых печах. Автоматическое измерение массы товарной нефти. Автоматизация нефтеперекачивающих насосных станций. Технологическая схема и аварийная защита агрегатов при нарушении технологических регламентов. Автоматизированные блочные кустовые насосные станции. Блок автоматического управления, защиты и контроля параметров технологического оборудования насосных блоков. Выбор режима работы оборудования насосной станции, учет закачиваемого агента.