



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В
БУРЕНИИ

| | |
|----------------|-------|
| форма обучения | очная |
| курс | 4 |
| семестр | 7-8 |

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 15.09.2022 № 836 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации от 20.10.2022, регистрационный № 70631) и примерной основной образовательной программы по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ПЦК НД и ПМ
протокол от 21.04.2023 № 8
Председатель ПЦК НД и ПМ
 И.А. Пискарева

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по УМР


(подпись) Л.А. Муртазина

Рабочую программу разработал:
Преподаватель отделения СПО  Д.В. Бичурин

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 Общая характеристика программы учебной дисциплины | 4 |
| 2 Структура и содержание учебной дисциплины | 5 |
| 3 Условия реализации учебной дисциплины | 12 |
| 4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 13 |

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы среднего профессионального образования:

Учебная дисциплина ОП.13 Автоматизация производственных процессов в бурении является вариативной частью общепрофессионального цикла образовательной программы среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.5, ПК 4.1.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|---|---|--|
| ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1.-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 3.1-3.5 ПК 4.1 | <u>Уметь:</u> – устанавливать технологический режим работы скважины и вести контроль за установленным режимом работы скважины; – пользоваться приборами, определять их пригодность по результатам поверки; – читать функциональные и электрические схемы контроля и автоматизации объектов нефтегазовых промыслов. | <u>Знать:</u> – назначение, принцип действия, применение, классификацию приборов, применяемых на нефтегазовых промыслах; – характеристики приборов, правила и время поверки рабочих и образцовых приборов; – назначение, конструкцию и принцип действия глубинных приборов, регуляторов и систем автоматического регулирования; – способы и средства автоматизации технологических процессов добычи нефти и газа; – назначение функциональных схем систем автоматизации; – автоматизацию и телемеханизацию объектов нефтепромысла; – основные принципы построения автоматизированной системы управления (АСУ), её функции и назначение; – обеспечение и структура АСУ. |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|--|----------------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 68 |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 20 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 38 |
| практические занятия | 20 |
| Самостоятельная работа | 8 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | 2 |

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Виды интерактивных методов обучения |
|---|---|-------------|---|
| Раздел 1 Автоматический контроль | | | |
| Тема 1.1 Общие сведения об измерениях и измерительных приборах | Общие сведения об измерениях и классификация средств измерения. Международная система единиц (СИ). Методы измерений. Погрешности измерений и источники их появления. Методы оценки точности результата измерения. Меры и измерительные приборы. Классификация измерительных приборов. Метрологические характеристики приборов. Поверка рабочих приборов. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Характеристика ветвей ГСП. Выбор измерительных приборов. | 2 | Обзорная лекция |
| | Практическое занятие 1 Изучение конструкции и принципа действия измерительного прибора. | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| | Практическое занятие 2 Определение метрологических характеристик измерительных приборов. | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| | Самостоятельная работа обучающихся 1 Изучить тему и составить конспект Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Характеристика ветвей ГСП. | 1 | творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа |
| Тема 1.2 Измерение температуры | Классификация приборов для измерения температуры. Термометры расширения, манометрические, электрические термометры сопротивления и термоэлектрические. Их устройство и принцип действия. Схемы и принцип действия приборов, работающих в комплекте с термометрами сопротивления. Особенности измерения температуры в скважинах. Глубинные термометры с местной и дистанционной регистрацией показаний. Условия безопасной работы при исследовании скважин глубинными термометрами. Современные средства для измерения температуры. | 2 | мини-лекция |
| | Практическое занятие 3 Изучение конструкции и принципа работы глубинного термометра | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| | Самостоятельная работа обучающихся 2 Изучить тему и выполнить презентацию Конструкция и принцип действия термометров различных типов. | 1 | творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа |
| Тема 1.3 Измерение давления | Роль измеряемого параметра в управлении процессами добычи нефти и газа. Определение давления, единицы измерения. Классификация и характеристики приборов для измерения давления. Жидкостные, поршневые, деформационные, электрические манометры. | 2 | обратная связь |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Виды интерактивных методов обучения |
|---|---|-------------|---|
| | Преобразователи давления. Глубинные манометры для измерения давления в скважинах. Классификация глубинных манометров. Устройство скважинного манометра МГН – 2. Требования безопасности при выполнении исследований скважин глубинными манометрами. | | |
| | Практическое занятие 4 Изучение конструкции и принципа работы скважинного манометра | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| | Самостоятельная работа обучающихся 3: Изучить тему и выполнить презентацию Конструкции манометров различных типов. | 1 | творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа |
| Тема 1.4 Измерение расхода, объёма и массы жидкости и газа | Роль измеряемого параметра в управлении технологическим процессом. Определение количества и расхода вещества, единицы измерения. Скоростные и объёмные счётчики. Измерение расхода методом переменного перепада давления; основные соотношения, сужающие устройства, дифманометры. Измерение расхода методом постоянного перепада давления. Массовые расходомеры. Ультразвуковые, индукционные расходомеры, счётчики нефти, турбинные «МИГ», преобразователь электронный турбинного счётчика «Дельта – 2», «НОРД», прибор типа «Турбоквант» счётчик воды вихревой ультразвуковой СВУ, датчик расхода пластовых вод со счётчиком, корреляционный ДРК – 1, радиоактивные расходомеры. Особенности измерения производительности нефтяных скважин. Дебитометры типа ТОР, НОРД. Глубинные расходомеры и дебитометры. Блочная установка учёта нефтепродуктов БУУН 1. Современные средства для измерения расхода. | 2 | обратная связь |
| | Практическое занятие 5 Изучение конструкции и принципа действия расходомера. | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| Тема 1.5 Приборы для измерения уровня | Роль измеряемого параметра в управлении технологическим процессом. Классификация приборов для измерения уровня жидкости. Поплавковые, буйковые, пьезометрические, электрические, радиоактивные и акустические уровнемеры, их устройство и принцип действия. Особенности измерения уровня жидкости в скважинах. Классификация глубинных уровнемеров. Погружные пьезографы. Звукометрический метод измерения уровня жидкости в скважинах. Современные отечественные и зарубежные средства измерения уровня жидкости. | 2 | мини-лекция |
| | Практическое занятие 6 Изучение конструкции и принципа действия емкостного индикатора уровня. | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Виды интерактивных методов обучения |
|---|--|-------------|---|
| Тема 1.6 Контроль процессов добычи нефти и газа | Измерение физических свойств веществ и примесей. Измерение плотности. Плотномеры. Измерение вязкости. Вискозиметры. Анализаторы содержания воды в нефти. Влагомеры ВСН. Контроль работы глубинонасосных установок, датчик динамографа стационарный. | 2 | обратная связь |
| | Практическое занятие 7 Изучение конструкции и принципа действия вискозиметра | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| Тема 1.7 Вторичные приборы | Унифицированная система элементов промышленной пневмоавтоматики (УСЭППА). Вторичные приборы системы СТАРТ. Вторичные приборы с токовыми входными сигналами. Вторичные приборы с дифференциально – трансформаторной системой. Технические средства технологического контроля с использованием ЭВМ. | 2 | обратная связь |
| Раздел 2 Автоматическое регулирование и средства автоматизации | | | |
| Тема 2.1 Основы автоматического регулирования | Системы автоматического управления (САУ). Основные понятия САУ. Классификация систем автоматического регулирования (САР). Функциональная схема САР. Требования, предъявляемые к САР. Показатели качества. | 2 | мини-лекция |
| | Самостоятельная работа обучающихся 4 Изучить тему и составить конспект Основные структурные схемы САУ. Системы программного управления (СПУ), системы оперативного управления (СОУ), системы автоматического контроля (САК). | 1 | творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа |
| Тема 2.2 Динамические звенья САР | Принципы регулирования «по возмущению» и «по отклонению», комбинированные системы. Возможность применения, достоинства и недостатки. Основные структурные схемы САУ. Системы автоматического регулирования (САР), системы автоматической блокировки (САБ), системы программного управления (СПУ), системы оперативного управления (СОУ), системы автоматического контроля (САК). | 2 | мини-лекция |
| | Назначение элементов, входящих в системы, область применения систем, использование компьютерной техники для управления и контроля. | | обратная связь |
| Тема 2.3 Технические средства автоматизации | Регуляторы прямого и непрямого действия, периодического и непрерывного действия. Электрические и пневматические регулирующие устройства.. | 2 | мини-лекция |
| | Средства автоматизации замеров при исследовании физических величин: температуры, расхода, давления в скважине. Средства автоматизации фонтанных скважин и газлифтных, скважин с электропогружными и штанговыми насосами | | обратная связь |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Виды интерактивных методов обучения |
|---|---|-------------|---|
| Тема 2.4 Исполнительные механизмы и рабочие органы | Классификация ИМ и РО по назначению, виду используемой энергии, конструктивным особенностям. Электромагнитные и электродвигательные ИМ позиционного действия (соленоидные вентили, электромагнитные клапаны с защелкой, механизмы типа ДР). Устройство, принцип действия, особенности применения. Электродвигательные механизмы пропорционального действия типа ПР и МЭО. Устройство, принцип действия, особенности применения. | 2 | мини-лекция |
| | Пневматические мембранные ИМ позиционного и функционального действия. Назначение, устройство, принцип действия. Применение позиционеров. Сравнительные характеристики электрических и пневматических ИМ. Конструктивные особенности РО (клапанов, вентилях, кранов, задвижек, шиберов). | 2 | обратная связь |
| | Практическое занятие 8 Операторное управление электродвигателем ИМ типа ПР с применением указателя положения рабочего органа. | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| Раздел 3 Автоматизация и телемеханизация процессов нефтегазодобычи | | | |
| Тема 3.1 Функциональные системы автоматизации технологических процессов | Основные положения и принципы автоматизации. Условные обозначения средств автоматизации по функциональному признаку приборов и устройств. | 2 | мини-лекция |
| | Функциональные схемы автоматизации. | | |
| | Практическое занятие 9 Способы разработки функциональных схем автоматизации. Выбор средств автоматизации. | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| Тема 3.2 Автоматизация добычи и промышленного сбора нефти и нефтяного газа | Характерные особенности нефтегазодобывающих предприятий и основные принципы их автоматизации. Автоматизация нефтяных скважин. Автоматизированные групповые измерительные установки типа «Спутник», установки АСМА – 4010 – 180МП, «Дельта». | 2 | обратная связь |
| | Автоматизированные сепарационные установки. Блочная сепарационная установка СУ – 2, блочная автоматизированная концевая сепарационная установка, сепарационная установка с насосной откачкой. Установки сепарации с предварительным сбросом воды БАС – 1 – 100, «ОЗНА – разведка». Автоматизированные блочные дожимные насосные станции. | | |
| | Практическое занятие 10 Средства и устройства автоматики и телемеханики на скважинах и блочных автоматизированных установках | 2 | метод группового обучения: обучение в командах достижений |
| Тема 3.3 Автоматизация подготовки и откачки товарной нефти | Автоматизированные блочные установки подготовки нефти. Автоматизация стационарных установок подготовки нефти. Автоматизированные блочные установки сдачи товарной нефти. Автоматизация товарных резервуарных парков, многоканальная измерительная система «Сокур». Автоматизация системы поддержания пластовых давлений. | 2 | мини-лекция |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Виды интерактивных методов обучения |
|---|---|-------------|---|
| | Автоматизированные блочные установки для очистки сточных вод и автоматизация водозаборных скважин. Автоматизированные блочные кустовые насосные станции. Автоматизация процесса перекачки нефти. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся 5 Выполнить презентацию Автоматизация системы поддержания пластовых давлений. Выполнить презентацию Автоматизированные блочные кустовые насосные станции. | 1 | творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа |
| Тема 3.4 Автоматизация газоконденсатного промысла | Характеристика газовых и газоконденсатных промыслов как объектов автоматизации. Методы и средства контроля за работой газовой скважины. Автоматическое управление производительностью промыслов. Автоматическое управление процессом низкотемпературной сепарации газа. Автоматизация абсорбционного процесса осушки газа. Автоматизация промысловой газораспределительной станции. Основные средства автоматизации. | 2 | обратная связь |
| | Самостоятельная работа обучающихся 6 Выполнить презентацию Автоматическое управление производительностью промыслов. | 1 | творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа |
| Тема 3.5 Телемеханизация технологических процессов добычи нефти и газа | Понятие об агрегатной системе телемеханической техники АСТТ. Структурная схема СТ «Радиус – М». Телемеханизация нефтегазодобывающих предприятий. Принцип построения телемеханических систем. Аппаратура и основные элементы систем телемеханики. | 2 | мини-лекция |
| | Самостоятельная работа обучающихся 7 Изучить тему и составить конспект Понятие об агрегатной системе телемеханической техники АСТТ. Структурная схема СТ «Радиус – М». | 1 | творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа |
| Раздел 4 Автоматизированные системы управления | | | |
| Тема 4.1 Общие сведения об автоматизированных системах управления | Общие понятия об автоматизированных системах управления (АСУ), принципы построения. Классификация АСУ по уровням управления. Виды обеспечения АСУ: информационное, математическое, программное, техническое. Функциональные подсистемы. | 2 | обратная связь |
| Тема 4.2 АСУ ТП добычи, сбора и подготовки нефти, газа и воды | Агрегатные комплексы технических средств автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Элементы АСУ ТП. Специализированные АСУ ТП. Краткий обзор зарубежных технических средств, используемых на нефтегазовых промыслах. | 2 | мини-лекция |
| | Нефтегазодобывающее предприятие как объект управления. Критерии эффективности и решаемые задачи. | | обратная связь |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Виды интерактивных методов обучения |
|--|--|-------------|---|
| | Самостоятельная работа обучающихся 8 Краткий обзор зарубежных технических средств, используемых на нефтегазовых промыслах. | 1 | творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | | 2 | |

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению дисциплины:

Программа учебной дисциплины ОП.13 Автоматизация производственных процессов в бурении реализуется в лаборатории автоматизации производственных процессов, оснащенной оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядное пособие «Комплексная автоматизация нефтеперерабатывающего предприятия».

Технические средства обучения:

- компьютер;
- акустическая система;
- мультимедиапроектор.

3.2 Информационное обеспечение обучения:

Для реализации программы библиотечный фонд филиала в г.Ноябрьске имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

1. Рачков М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 182 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный.

2. Рогов В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный .

3. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный .

Дополнительная литература:

1. Сафиуллин Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. . // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|--|
| Умения: | <i>Экспертное оценивание в форме:</i> |
| - устанавливает технологический режим работы скважины и ведет контроль за установленным режимом работы скважины | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - пользуется приборами, определяет их пригодность по результатам поверки | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - читает функциональные и электрические схемы контроля и автоматизации объектов нефтегазовых промыслов | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| Знания: | <i>Экспертное оценивание в форме:</i> |
| - назначения, принципов действия, применения, классификации приборов, применяемых на нефтегазовых промыслах | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - характеристик приборов, правил и время поверки рабочих и образцовых приборов | - практического и внеаудиторного самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - назначения, конструкции и принципов действия глубинных приборов, регуляторов и систем автоматического регулирования | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - способов и средств автоматизации технологических процессов добычи нефти и газа | - практического и внеаудиторного самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - назначения функциональных схем систем автоматизации | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - автоматизации и телемеханизации объектов нефтепромысла | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - основных принципов построения автоматизированной системы управления (АСУ), её функции и назначение | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |
| - обеспечения и структуры АСУ | - практического и самостоятельного задания; - дифференцированного зачета |