

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1554 (с изменениями и дополнениями)

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК автомобильного транспорта протокол №9 от 26.05.2023 г.

Разработчик:

Преподаватель

ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Ю.С. Вторушин

Председатель ПЦК автомобильного транспорта:

Преподаватель высшей категории

ИНТех(филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

С.В. Ермакова

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение учебной дисциплины соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующий библиотекой ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

С.В. Бакшеева

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) **18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г, № 1554 (с изменениями и дополнениями)

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК химических технологий протокол №9 от 26.05.2023 г.

Разработчик:

Преподаватель высшей категории
ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ» М.А.Срыбник

Председатель ПЦК химических технологий:

Преподаватель высшей категории
ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ» Ю.С.Клаус

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение профессионального модуля соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующая библиотекой ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ» С.В. Бакшеева

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация лабораторных исследований

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по профессиям СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих: 13321 Лаборант химического анализа.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований
- проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов
- использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов
- контролировать правильность и надежность испытаний

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

- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов
- методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов)
- метрологические основы в аналитической химии

Формируемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | |
|--|------------|
| Объем учебной нагрузки | 132 |
| аудиторная учебная нагрузка | 120 |
| в том числе: | |
| практические занятия | 20 |
| лабораторные работы | 36 |
| Самостоятельная работа обучающегося | 6 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Автоматизация лабораторных исследования»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) | | Объем часов | Формируемые компетенции |
|--|---|---|-------------|---------------------------|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| Раздел 1. Основы управления технологическими процессами | Содержание учебного материала | | 16 | ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09 |
| | 1. | История развития автоматизации технологических процессов и средств автоматики. Понятие о ручном и автоматическом управлении. Историческая справка о развитии систем автоматического регулирования. | | |
| | 2. | Основные понятия управления технологическими процессами. Технологические объекты управления. Системы управления технологическими объектами. | | |
| | 3. | Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основные задачи и структура АСУТП. | | |
| | 4-5. | Основные функции АСУТП. Режимы работы АСУТП. Виды обеспечения АСУТП. | | |
| | 6. | Государственная система приборов ГСП. Цели и задачи ГСП. Принципы ее построения: унификация, минимизация, совместимость. Виды использования энергии в ГСП. Преимущества и недостатки отдельных ветвей ГСП. Входные и выходные сигналы приборов отдельных ветвей ГСП. Возможность использования комбинированных систем. | | |
| | 7. | Система дистанционной передачи показаний (СДПП). Приборы для измерения электрического сопротивления (логометры, автоматические мосты), для измерения электрического напряжения постоянного тока (милливольтметры, потенциометры), для измерения постоянного тока (миллиамперметры), для измерения величины линейных и угловых перемещений (дифференциально - трансформаторные, ферродинамические), пневматические показывающие приборы. Назначение, устройство, принцип действия. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | | |
| Определение основных понятий. Выходные и входные параметры объекта управления. Емкость объекта управления. Нагрузка для объекта управления. Автоматический контроль. Виды автоматической сигнализации. | | | | |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|--|-----------|------------------------------|
| Раздел 2. Техническое обеспечение систем управления | | | 52 | |
| | Содержание учебного материала | | 36 | ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09 |
| | 1. | Общие средства автоматизации. Основы метрологии. Стандартизация измерений. | | |
| | 2. | Первичные измерительные преобразователи основных технологических параметров. | | |
| | 3-4. | Измерение давления. | | |
| | 5-6. | Измерение температуры. | | |
| | 7-8. | Измерение расхода и количества веществ. | | |
| | 9-10. | Измерение уровня. | | |
| | 11-12. | Измерение состава и свойств веществ. Измерение плотности нефти и нефтепродуктов. Измерение вязкости нефти и нефтепродуктов. | | |
| | 13-14. | Измерение физико-химических показателей веществ. Общие сведения. Анализ фракционного состава нефти и нефтепродуктов. Определение температуры вспышки нефтепродуктов. Определение упругости паров. | | |
| | 15. | Вторичные приборы. Назначение вторичных приборов. Классификация вторичных приборов. | | |
| | 16. | Автоматические регуляторы. Классификация автоматических регуляторов. Основные законы регулирования. | | |
| | 17. | Исполнительные устройства. Регулирующие органы. | | |
| | 18. | Исполнительные устройства. Исполнительные механизмы. | | |
| | Практические работы | | 20 | |
| | 1. | Изучение конструкции и принципа действия измерительного прибора. Поверка измерительного прибора. | | |
| | 2. | Изучение схемы поверки пружинного манометра с помощью грузопоршневого. | | |
| | 3. | Определение погрешности и инерционности манометрического термометра. Определение погрешности измерения температуры термодатчиком. Влияние сопротивления длины линии на точность измерения температуры термометром сопротивления. | | ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09 |
| | 4. | Изучение конструкции стеклянного ротаметра и счетчика с кольцевым поршнем. | | |
| | 5. | Измерение влажности воздуха психрометром. Измерение вязкости капиллярным вискозиметром. Изучение применения приборов технологического контроля на производстве. | | |

| | | | | |
|--|--|---|-----------|---------------------------|
| | 6. | Изучение конструкции, принципа действия и характеристики пневматического ИМ с позиционером электродвигательного ИМ типа ПР. | | |
| | 7. | Составление схем автоматизации типового процесса нефтедобывающей промышленности. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 2 | |
| | <p>Основные характеристики измерений. Основные методы измерений. Истинные и действительные значения физических величин. Метрологические характеристики средств измерения. Основные виды давления. Принципы действия приборов для измерения давления. Температурная шкала. Действие пирометров. Счетчики. Принцип действия. Расходомеры. Принцип действия. Уровнемеры. Принцип действия. Измерение концентрации кислорода. Анализаторы водорода и горючих компонентов. Специальные анализаторы нефтепродуктов. Элементы вторичных приборов. Дополнительные функции вторичных приборов. Недостатки регуляторов прямого действия. Классификация регуляторов. Основные типы исполнительных механизмов.</p> | | | ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09 |
| Раздел 3. Проектирование систем автоматизации | | | 16 | |
| | Содержание учебного материала | | | |
| | 1. | Выбор управляющих систем. Организация управления технологическим процессом. Выбор параметров управления, регулирования, сигнализации, защиты и блокировки. Выбор средств автоматизации для реализации управляющих систем. | 14 | ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09 |
| | 2. | Основы проектирования систем автоматического управления. Принципы построения схем автоматизации. | | |
| | 3. | Типовые схемы автоматизации. | | |
| | 4. | Схемы автоматизации процесса ректификации. | | |
| | 5. | Схемы стабилизации процесса по отклонению регулируемых величин. | | |
| 6. | Комбинированные схемы стабилизации процесса ректификации. | | | |

| | | | | |
|--------------------------|---|---|---------------|------------------------------|
| | 7. | Система оптимального управления процессом ректификации. | | |
| | Лабораторные работы | | | |
| | 1. | Автоматизирование процесса ректификации | 20 | ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09 |
| | 2. | Автоматизирование стабилизации процесса по отклонению регулируемых величин | | |
| | 3. | Автоматизирование стабилизации процесса ректификации | | |
| | 4. | Автоматизирование управления процессом ректификации | | |
| | 5. | Автоматизирование управления процессом стабилизации | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | | |
| | | Технологическая сигнализация. Сигнализация состояния. Предупредительная сигнализация. Аварийная сигнализация. Параметры защиты и блокировки. Правила графического оформления схем автоматизации. Требования к проектированию схем автоматической сигнализации технологических параметров. | 2 | ОК 01, 02, 03, 04, 07, 09 |
| Промежуточная аттестация | | | 6 | |
| | | | Всего: | 132 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Автоматизация лабораторных исследований».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Автоматизация лабораторных исследований».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Электронные издания **основной литературы**, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

1) Карпов, К. А. Основы автоматизации производств нефтегазохимического комплекса / К. А. Карпов. — 3-е издание, стереотипное — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-46170-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302225>. - Текст : электронный.

2) Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологически процессами : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е издание, стереотипное. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206903> (дата обращения: 15.02.2024). - Текст : электронный.

3) Аналитическая химия. Химический анализ : учебник для вузов / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9169-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187755>. - Текст : электронный.

4) Науменко, Э. В. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / Э. В. Науменко, Д. П. Храмцов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 68 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176516>. - Текст : электронный

Электронные издания **дополнительной литературы**, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

1) Божко, В. И. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие : в 2 частях / В. И. Божко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — Ч. 1. — 2019. — 156 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171476> - Текст : электронный.

2) Божко, В. И. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие : в 2 частях / В. И. Божко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — Ч. 2. — 2020. — 78

с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163930> - Текст : электронный.

3) Ленский, М. С. Системы управления химико-технологическими процессами: Конспект лекций : учебное пособие / М. С. Ленский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 92 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176515>

. - Текст : электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> |
| Умения: | |
| выбирать оптимальные технические средства и методы исследований | практическая работа |
| проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов | практическая работа |
| использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов | практическая работа, внеаудиторная самостоятельная работа |
| контролировать правильность и надежность испытаний | практическая работа, внеаудиторная самостоятельная работа |
| Знания: | |
| современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов | практическая работа, контрольная работа |
| методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов) | контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа |
| метрологические основы в аналитической химии | практическая работа, контрольная работа |