

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Чапаевский химико-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУ «ЧХТТ»
_____Е.В.Первухина
01 .06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 10 АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**«общепрофессиональный цикл»
основной образовательной программы
по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических
соединений**

ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой)
комиссией химических

дисциплин

Председатель ПЦК

Мамкова Л.П.

Протокол №_10_

24.05.2021

Составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта ППСЗ по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Составитель: Мамкова Л.П., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Болонова Е.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Исакова Н.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «9» декабря 2016 г. №1554, рабочего учебного плана по специальности, примерной основной образовательной программы.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений .

СОДЕРЖАНИЕ

| № | Название разделов | стр |
|---|---|-----|
| 1 | Паспорт рабочей программы учебной дисциплины | 4 |
| 2 | Структура и содержание учебной дисциплины | 8 |
| 3 | Условия реализации учебной дисциплины | 16 |
| 4 | Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 17 |
| | Приложение 1 | 18 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитические измерения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

общепрофессиональная дисциплина, профессиональный цикл

1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Базовая часть:

Целью освоения «Аналитические измерения» состоит в формировании необходимых знаний, умений, навыков в области метрологических приёмов и средств получения, обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных, а также критического анализа методик исследования используемых в процессе учебной и научной деятельности.

Задачами курса являются:

- приобретение теоретических знаний в области метрологических методов, приёмов и средств получения и обработки экспериментальных данных, включающих методы статистической и математической обработки данных с помощью технических средств работы с данными;
- формирование умения по анализу, обработке, интерпретации экспериментальных данных, используя технические средства обработки информации;
- приобретение навыков статистической и математической обработки экспериментальных данных, а также критического анализа методик исследования и верификации данных;
- приобретение умения по интерпретации и презентации результатов экспериментальных исследований;
- формирование теоретических знаний о современных программных средствах обработки экспериментальных данных.

Входные навыки, знания и умения, необходимые для изучения элективного курса:

- в цикле гуманитарных, социальных, экономических дисциплин (английский язык);
- в цикле математических, естественно-научных, медико-биологических дисциплин (математика, физика, информатика);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

- теоретические основы метрологии, методы и алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции, принципы построения средств измерения и их метрологические характеристики, методы планирования измерений, нормативно-правовые основы метрологии;
- методы измерений, испытаний и контроля качества продукции, методы и средства формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учётом экономических, правовых и иных требований;

- характеристику современных средств обработки экспериментальных данных, их возможности, сферы применения с учётом профессиональной специализации, нормативно-правовых актов, регламентирующих фармацевтическую деятельность, а также экономических аспектов деятельности;
 - методы интерпретации, презентации и наглядного представления результатов экспериментальной деятельности с учётом принципов логики и законов психологии
- В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:
- выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов;
 - разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции, оценки качества измерений;
 - рассчитывать погрешности результатов измерений;
 - рационально использовать технические и программные средства обработки данных;
 - проводить статистическую и математическую обработку экспериментальных данных и зависимостей;
 - интерпретировать полученные результаты, презентовать и представлять результаты исследований с помощью методов графической обработки данных;
 - учитывать нормативно–правовые требования в метрологической деятельности.

***владеть*:**

- техническими и программными средствами статистической и математической обработки информации;
- основными понятиями и определениями по изучаемому курсу;
- средствами презентации и наглядного представления результатов обработки экспериментальных данных.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений и овладению профессиональными компетенциями (ПК)

Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

- ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
- ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа.
- ПК 1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы , необходимые для анализа.

Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением физико-химических методов анализа

- ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
- ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
- ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализа.

Организация лабораторно-производственной деятельности.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другими требованиями.

ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производств.

ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

В процессе освоения дисциплины обучающимися должны обладать общими компетенциями (ОК 1-11), включающимися в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной деятельности | Объем часов |
|--|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 74 |
| Обязательная аудиторная нагрузка (всего) | 64 |
| в том числе: | |
| лабораторно-практических занятий | 40 |
| самостоятельная работа студента (всего) | 2 |
| Консультация | 2 |
| Итоговая аттестация в форме экзамена | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитические измерения

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | Объём часов |
|--|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Введение Предмет Аналитические измерения | | 2 |
| Тема 1 Метрологические аспекты фармацевтического анализа. Основные определения | Содержание учебного материала | 10 |
| | 1. Значение метрологии в структуре подготовки квалифицированного специалиста. Основные понятия: метрология, измерение, точность, достоверность, правильность, воспроизводимость результатов, величина, единица измерения. Основные единицы системы СИ. Абсолютные и относительные методы анализа | 6 |
| | Лабораторная работа № 1 | 2 |
| | Валидация, верификация методик измерений. | |
| | Практическое занятие № 1 | |
| 1. Прямые, косвенные, однократные, многократные измерения . | 2 | |
| Тема 2 Ошибки измерения. Погрешность | Содержание учебного материала | 10 |
| | 1. Классификация ошибок (погрешностей). Классификация ошибок по происхождению: грубые, систематические, случайные ошибки. Классификация ошибок по способу вычисления: абсолютные, относительные. | 6 |
| | Практическое занятие | 4 |
| | Математические методы оценки влияния ошибок на значение физической величины. Исключение грубых ошибок. | |
| Тема 3 Обработка экспериментальных данных. | Содержание учебного материала | 14 |
| | 1. Обработка прямых однократных измерений. Обработка прямых многократных измерений. Обработка косвенных измерений при воспроизводимых условиях. Обработка косвенных измерений при невоспроизводимых условиях. Обработка совместных измерений. Метод наименьших квадратов. | 4 |
| | 2. Обработка совместных измерений. Метод наименьших квадратов. | |
| | Практические занятия № 2,3,4 | 8 |
| | 1. Приемы обработки прямых однократных и прямых многократных измерений. | |
| | 2. Приемы обработки косвенных измерений при воспроизводимых условиях. Обработка косвенных измерений при невоспроизводимых условиях. | |
| | 3. Обработка совместных измерений. | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 2 |
| 1. Метод наименьших квадратов | | |
| Тема 4 Обработка экспериментальных зависимостей. | Содержание учебного материала | 10 |
| | 1. Аппроксимация, интерполяция, экстраполяция экспериментальных данных. Считывание координат | 4 |
| | Практическое занятие | 6 |
| | Считывание координат точек с графика Определение коэффициентов линейной зависимости. Оценка погрешностей. Графическое дифференцирование. | |
| Тема 5 | Содержание учебного материала | 10 |

| | | | |
|--|------------------------------------|--|-----------|
| Средства обработки экспериментальных данных. | 1. | Программные средства обработки экспериментальных данных. MS Excel, Statistica, Mathematica, Mathcad. | 2 |
| | Практическое занятие | | 8 |
| | 1. | Работа по обработке данных в программных средствах Excel, Statistica, Mathematica, Mathcad. | |
| Тема 6 Средства представления результатов измерений. | Содержание учебного материала | | 12 |
| | 1. | Представление результатов данных в виде таблиц. Правила составления таблиц. Графическое представление результатов измерений. Качественные, количественные графики. | 2 |
| | Практическое занятие | | 8 |
| | 1. | Построение графиков. Аналитический метод представления измерений. | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 2 |
| | Количественные графики | | |
| | | Консультация | 2 |
| | | Итоговая аттестация в виде экзамена | 6 |
| | Всего: | | 74 |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Для реализации учебной дисциплины имеется учебный кабинет : химических дисциплин; лаборатория неорганической и органической химии.

Оборудование учебного кабинета:

1. Паспорт кабинета.
2. Наличие учебного плана и программного обеспечения.
3. Средства пожаротушения, приточно-вытяжной вентиляции.
4. Комплект ученической мебели.
5. Рабочее место преподавателя (и демонстрационный стол).

Технические средства обучения:

1. Компьютер с лицензированным программным обеспечением и проектор.
2. Промышленная телеустановка , DVD, набор видеокассет с учебными фильмами.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Основы высшей математики и математической статистики / Павлушков И.В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012
2. Информатика: учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.
3. Никитин В.А., Бойко С.В. Н-62 Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие - 2-е изд. перераб. и доп.- Оренбург ГОУ ОГУ, 2004. -462 с.
4. Родинов О. В., Бокач Н. А., Булатов А. В. Р60 Основы метрологии физико-химических измерений и химического анализа: Учебно-методическое пособие. — СПб.: ВВМ, 2010. —136 с.
5. Ткалич В.Л., Лабковская Р.Я. «Обработка результатов технических измерений». Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 72 с.

Интернет-ресурсы:

- <http://window.edu.ru/resource/392/19392/files/metod566.pdf>
<https://znanium.com/read?id=219016> (учебник)
<http://analyt.chem.spbu.ru/wp-content/uploads/osnovi-metrologii.pdf>
https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2008/lebed_t.pdf
https://www.spbgasu.ru/documents/docs_133.pdf (однократных измерений)
<http://docs.cntd.ru/document/1200089016> (ГОСТ)
<https://books.ifmo.ru/file/pdf/779.pdf> (методичка)

Дополнительные источники:

1. Статистические методы анализа . Краткий курс лекций / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В,
2. Мирсков Ю.А. - М. : Менеджер химической промышленности, 2011.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, презентаций.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|
| - теоретические основы метрологии, методы и алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции, принципы построения средств измерения и их метрологические характеристики, методы планирования измерений, нормативно–правовые основы метрологии | - защита практических работ Изучение литературных источников информации |
| методы измерений, испытаний и контроля качества продукции, методы и средства формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учётом экономических, правовых и иных требований; | - защита практических работ; Изучение литературных источников информации |
| характеристику современных средств обработки экспериментальных данных, их возможности, сферы применения с учётом профессиональной специализации, нормативно-правовых актов, регламентирующих фармацевтическую деятельность, а также экономических аспектов деятельности; | - защита практические работ; Изучение литературных источников информации |
| - методы интерпретации, презентации и наглядного представления результатов экспериментальной деятельности с учётом принципов логики и законов психологии | -самостоятельные работы по темам ; |
| выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; | Изучение литературных источников информации . |

| | |
|---|--|
| разрабатывать алгоритмы обработки результатов измерений и контроля качества продукции, оценки качества измерений; | - демонстрация навыков и умений; Изучение литературных источников информации |
| рассчитывать погрешности результатов измерений; | - практические работы по темам; - составление схем уравнений; |
| - рационально использовать технические и программные средства обработки данных; - проводить статистическую и математическую обработку экспериментальных данных и зависимостей; | - демонстрация навыков и умений; -практические работы по темам; |
| интерпретировать полученные результаты, презентовать и представлять результаты исследований с помощью методов графической обработки данных; | - демонстрация навыков и умений; - практические работы по темам; |
| учитывать нормативно–правовые требования в метрологической деятельности. | - демонстрация навыков и умений; - практические работы по темам; Изучение литературных источников информации |

