

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»

УВЕРЖДАЮ

Директор ГПОУ АСПК

Д.Ф. Ахмерова

«31» мая 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

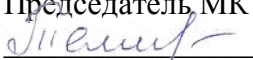
учебной дисциплины ОП.08 **Аналитическая химия**

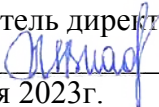
код, специальность 33.02.01 Фармация

курс 2 № группы 713

форма обучения очная

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 33.02.01 Фармация

РАССМОТРЕНА
на заседании МК 18.02.09, 33.02.01, 09.02.01
Протокол № 6
от «24» мая 2023г.
Председатель МК
 /Л.В. Темирбулатова

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УР
 Н.В. Михеева
«31» мая 2023г.

Разработчик: Арефьева Евгения Сергеевна, преподаватель общепрофессиональных дисциплин

Рецензент: Кострова Марина Владимировна, заведующая аптечной сети Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Анжеро-Судженская городская больница» (ГАУЗ КО АСГБ)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Аналитическая химия

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), и профессиональной подготовке по профессии Фармацевт.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина ОП.08 Аналитическая химия изучается в общепрофессиональном цикле учебного плана ППССЗ 33.02.01 Фармация.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Рабочая программа направлена на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях.

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

- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств.

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

- теоретические основы аналитической химии;

- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.

1.4 Использование часов вариативной части ППСЗ

| № п/п | Дополнительные знания, умения | №, наименование темы | Количество часов | Обоснование включения в рабочую программу |
|-------|--|--|------------------|---|
| 1. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналитические реакции катионов серебра, свинца; - углубить знания о чувствительных, фармакопейных реакциях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться лабораторной посудой при разделении смеси катионов. | <p>Раздел 2. Тема 2.3. Катионы II аналитической группы</p> | 2 | на основании рекомендаций работодателя |
| 2. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качественный анализ катионов бария, кальция; - углубить знания фармакопейных, специфических реакций на катионы бария и кальция. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить качественные реакции на катионы бария и кальция; - разделить катионы используя лабораторное оборудование. | <p>Тема 2.4. Катионы III аналитической группы</p> | 2 | на основании рекомендаций работодателя |
| 3. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - групповой реагент и характерные реакции на анионы I – III групп; - углубить знания фармакопейных реакций анионов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить качественные реакции анионов I – III групп, соблюдая правила охраны труда. | <p>Тема 2.6. Анионы I-III аналитических групп</p> | 4 | на основании рекомендаций работодателя |
| 4. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - углубить знания теоретических основ метода; - применение метода в фармацевтическом анализе; - стандартные растворы, их приготовление; - индикаторы метода и их выбор; - расчеты в методе. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приготовить растворы первичного и вторичного стандартов; - установить точную концентрацию стандартного раствора; - выполнить контрольный анализ. | <p>Раздел 3 Тема 3.2. Метод кислотно-основного титрования</p> | 4 | на основании рекомендаций работодателя |

| | | | | |
|----|--|---|----------|--|
| 5. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - углубить знания зависимости молярной массы эквивалента окислителя и восстановителя от условий реакций; - сущность прямого и обратного титрования и случаи их применения в фармацевтическом анализе. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с основными и дополнительными источниками, Интернет-ресурсами; - выбирать и применять методики выполнения анализа. | <p>Тема 3.3. Методы окислительно–восстановительного титрования (оксидиметрия)</p> | 4 | на основании рекомендаций работодателя |
| 6. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цели и задачи метода; - расширить знания строения молекул комплексных соединений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять уравнения химической реакции взаимодействия ЭДТА с ионами двухвалентного металла; - выбрать и применить методику выполнения анализа лекарственных препаратов. | <p>Тема 3.5. Метод комплексонометрии</p> | 2 | на основании рекомендаций работодателя |
| 7. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - углубить знания применения методов в анализе лекарственных препаратов; - приборы, используемые в анализе; - принцип действия приборов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установить нулевую точку рефрактометра; - определить концентрацию однокомпонентных растворов; - определить концентрацию лекарственных препаратов по таблицам и по рефрактометрическому фактору. | <p>Тема 3.6. Физико-химические методы анализа</p> | 2 | на основании рекомендаций работодателя |
| | | | 20 часов | |

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 84 часов, в том числе:

-обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 68 часа;

-самостоятельная работа обучающегося – 10 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 84 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 68 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 30 |
| лабораторные работы | 38 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 10 |
| в том числе: | |
| – подготовка к лабораторным и практическим работам, оформление отчета | 1 |
| – работа с основными и дополнительными источниками информации, Интернет - ресурсами | 2 |
| – самостоятельное изучение отделенных тем | 2 |
| – подготовка к устным и письменным опросам | 1 |
| – составление алгоритма анализа | 1 |
| – выполнение расчетов по индивидуальным заданиям | 1 |
| – подготовка сообщений, рефератов, презентаций по применению соединений катионов в фармации и использование методов количественного анализа в фармацевтическом анализе | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Аналитическая химия

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|--|-------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02 |
| | 1 Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. | | |
| | 2 Методы химического анализа, основные характеристики методов. | | |
| | 3 Требования, предъявляемые к анализу вещества. | | |
| Раздел 1. | Теоретические основы | 2 | |
| Тема 1.1 Растворы. Химическое равновесие | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02 |
| | 1 Способы выражения состава растворов. | | |
| | 2 Химическое равновесие. Равновесие в гетерогенной системе. | | |
| | 3 Растворимость. Произведение растворимости. | | |
| | 4 Условия образования и растворения осадков. | | |
| | 5 Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах. Расчет растворимости по значению произведения растворимости. | | |
| Раздел 2. | Качественный анализ | 24 | |
| Тема 2.1 Методы качественного анализа | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02 |
| | 1 Методы анализа. | | |
| | 2 Реакции, используемые в качественном анализе. Селективность, специфичность, чувствительность аналитических реакций, фармакопейные реакции. | | |
| | 3 Кислотно-основная классификация катионов. | | |
| | 4 Дробный и систематический анализ. | | |
| Тема 2.2 Катионы I аналитической группы | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5 |
| | Общая характеристика. Свойства катионов калия, натрия, аммония. | | |
| | Лабораторная работа Качественные реакции на катионы I аналитической группы | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Составление алгоритма систематического анализа катионов I группы. Применение соединений катионов в фармации. | | |
| Тема 2.3 Катионы II аналитической группы | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5 |
| | Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца. | | |
| | Лабораторная работа Качественные реакции на катионы II аналитической группы. Анализ смеси катионов I – II групп. | | |

| | | | |
|---|---|-----------|---|
| | | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с основными источниками информации. Составление алгоритма систематического анализа катионов. Подготовка сообщений. Подготовка к устному и письменному опросу. | 1 | |
| Тема 2.4 Катионы III и IV аналитических групп | Содержание учебного материала | | ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 Свойства катионов бария и кальция. Общая характеристика, групповой реактив и его действие. | | |
| | 2 Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика, групповой реактив. | | |
| | 3 Применение соединений в медицине и фармации. | | |
| | Лабораторная работа Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. | 1 | |
| Тема 2.5 Катионы V и VI аналитических групп | Содержание учебного материала | | ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 Общая характеристика катионов железа (II, III), магния, марганца, меди. | | |
| | 2 Действие групповых реагентов. | | |
| | 3 Применение соединений катионов в медицине и фармации. | | |
| | Лабораторная работа Качественные реакции на катионы V – VI аналитических групп. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с основными и дополнительными источниками. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Подготовка к устным и письменным опросам. Подготовка сообщений. | 1 | |
| Тема 2.6 Анионы I-III аналитических групп | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 Общая характеристика анионов и их классификация. | | |
| | 2 Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. | | |
| | Лабораторная работа Качественные реакции на анионы I-III групп: сульфат-, карбонат-, хлорид-, бромид-, иодид-, нитрат-ионы. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с основными источниками, Интернет-ресурсами. Подготовка презентаций по применению соединений катионов I-VI аналитических групп и анионов в медицине и фармации. | 2 | |
| Тема 2.7 Анализ солей | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 Подготовка вещества к анализу. | | |
| | 2 Анализ соли, растворимой в воде. | | |
| | 3 Выбор реактивов, обоснование и проведение анализа. | | |
| Раздел 3. | Количественный анализ | 50 | |
| Тема 3.1 Титриметрический метод анализа | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02, 04 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. | 2 | |
| | 2 Классификация методов. | | |
| | 3 Способы выражения концентрации стандартного раствора. | | |
| | 4 Первичный и вторичный стандартный раствор, их приготовление | | |

| | | | | |
|--|--|--|---|----------------------------------|
| | 5 | Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Поправочный коэффициент. | | |
| | 6 | Вычисление в титриметрическом анализе. Расчет навески, молярной концентрации эквивалента | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с основными и дополнительными источниками информации, Интернет-ресурсами. Выполнение расчетов по индивидуальным заданиям. Подготовка к устному и письменному опросу | | 1 | |
| Тема 3.2 Методы кислотно-основного титрования | Содержание учебного материала | | 2 | ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 | Основное уравнение метода. Стандартные растворы. | | |
| | 2 | Индикаторы, выбор индикаторов. | | |
| | 3 | Алкалиметрия и ацидиметрия. | | |
| | 4 | Расчеты в методе. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Поправочный коэффициент. | | |
| 5 | Использование метода в анализе лекарственных препаратов. | | | |
| | Лабораторные работы 1. Алкалиметрия. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты. Определение точной концентрации гидроксида натрия. Определение содержания серной кислоты в растворе. 2. Ацидиметрия. Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия. Установка точной концентрации серной кислоты. Количественное определение гидроксида натрия в растворе. | | 4 | |
| | | | 4 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с основными и дополнительными источниками информации. Подготовка к практическим и лабораторным работам, оформление отчета. Подготовка к контрольному срезу по теме. | | 1 | |
| Тема 3.3 Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия) | Содержание учебного материала | | 2 | ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 | Сущность метода. Классификация. | 2 | |
| | 2 | Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Молярная масса эквивалента перманганата калия. | | |
| | 3 | Приготовление раствора перманганата калия и оксалата аммония, расчет навески. | | |
| | 4 | Определение молярной концентрации эквивалента перманганата калия. | | |
| | 5 | Иодометрия. Химические реакции, лежащие в основе метода. Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия и бихромата калия. Крахмал как индикатор в методе. | | |
| | 6 | Использование метода в анализе лекарственных препаратов. | | |
| | Лабораторные работы 1. Приготовление стандартных растворов. Определение точной концентрации перманганата калия. Определение массовой доли перекиси водорода. 2. Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия и бихромата калия. Установка точной концентрации. Определение содержания йода в растворе. | | 4 | |
| | | | 4 | |
| Тема 3.4 Методы осаждения | Содержание учебного материала | | 2 | ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 | Сущность методов осаждения. Классификация. | | |
| | 2 | Аргентометрия. Метод Мора. Основное уравнение реакции, стандартные растворы. Определение точки эквивалентности. | | |
| | 3 | Метод Фаянса. Стандартные растворы, условия титрования. Использование адсорбционных индикаторов. | | |
| | 4 | Применение методов в фармацевтическом анализе. | | |
| | Лабораторная работа | | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|----------------------------------|
| | Приготовление стандартного раствора хлорида натрия. Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. Определение массовой доли бромида калия методом Мора. | | |
| Тема 3.5 Метод комплексометрии | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 Общая характеристика метода комплексометрии. | 2 | |
| | 2 Условия комплексометрического титрования. | | |
| | 3 Металл-индикаторы, их действие. | | |
| | 4 Использование метода в анализе лекарственных препаратов. | | |
| | Лабораторная работа Приготовление стандартного раствора ЭДТА и определение точной концентрации по сульфату цинка. Определение содержания кальция хлорида в лекарственном препарате. | 4 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Подготовка к контрольному срезу по теме. | 1 | |
| Тема 3.6 Физико-химические методы анализа | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02, 04, 09 ПК 2.3, 2.5 |
| | 1 Классификация методов. | 2 | |
| | 2 Рефрактометрия. Принцип метода, показатель преломления, устройство рефрактометра ИРФ-454 Б. | | |
| | 3 Рефрактометрического фактора и концентраций лекарственных препаратов. | | |
| | 4 Вычисление в титриметрическом анализе. | | |
| | | Лабораторная работа Количественное определение лекарственных веществ по таблицам. | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Работа с основными и дополнительными источниками, Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторной и практической работе, оформление отчета. Реферативная работа. | 1 | |
| | | 78 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины имеется кабинет, лаборатория аналитической химии, лаборатория физико-химических методов анализа, помещение кабинета и лабораторий удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов и оснащено типовым оборудованием указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- шкафы для хранения учебно-методической документации

Учебно-методические средства обучения:

- учебно-методический комплекс дисциплины;
- контрольно – оценочные средства;
- методические указания к выполнению лабораторных работ

Технические средства обучения:

При необходимости занятия проводятся в мультимедийной аудитории, компьютерном классе, где установлены компьютеры с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедийный проектор.

Лаборатория Аналитическая химия, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторная посуда, химические реактивы и вспомогательные материалы соответственно рабочей программы;
- аналитические весы, сушильный шкаф, муфельная печь, центрифуга, электронагревательные приборы;
- лабораторные столы по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя

Лаборатория Физико-химические методы анализа, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторная посуда, химические реактивы и вспомогательные материалы соответственно рабочей программы;
- рефрактометр ИРФ-454 Б2М;
- спектрофотометр В-1100;
- аналитические весы электронные AF-R220E;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основные источники:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/430606>
2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433275>

3.2.2 Дополнительные источники:

1.Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432754>

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

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

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, формируемые ОК, ПК) | Критерии оценивания результатов обучения | Формы контроля |
|---|--|--|
| <p>Умения: - проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств. ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5</p> | <p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета</p> | <p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p> |
| <p>Знания: - теоретические основы аналитической химии; ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5</p> | <p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний состава химических соединений; теоретическое обоснование расчетных задач</p> | <p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p> |
| <p>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические. ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5</p> | <p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета, применять знания правил эксплуатации оборудования при выполнении анализа</p> | <p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p> |