Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» в г. Усолье - Сибирском

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по учебной работе
_____ О.В. Черепанова
«20» 10 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по профессиональному модулю

ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2021

Составители: Немыкина О.В., преподаватель
Давыдкина Ю.В., преподаватель
Андреева Н.Ю., преподаватель

2022 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составители:
Немыкина Ольга Владимировна, преподаватель
Давыдкина Юлия Владимировна, преподаватель
Андреева Наталья Юрьевна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии химических технологий и автоматизации производства

Протокол № 2 от «19» 10 2022 г.

Председатель ЦК _____ Ю.А. Зыкова

Получено положительное заключение от представителей работодателей (прилагается)

Содержание

	стр.
1 Паспорт фонда оценочных средств……	4
2 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке на экзамене по модулю…….	7
3 Оценка освоения междисциплинарных курсов, входящих в состав профессионального модуля…….	8
4 Оценка освоения практики по профессиональному модулю……	15
5 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации по ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа……..	20
6 Информационное обеспечение обучения……..	22
Приложение А Контрольно-измерительный материал текущего контроля по МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов…….	23
Приложение В Перечень вопросов для подготовки к экзамену, зачету и дифференцированному зачету по МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов……	27
Приложение С Типовые задания для подготовки к экзамену, зачету и дифференцированному зачету по МДК.02.01Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов……	30
Приложение D Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации по МДК.02.01Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов……	35
Приложение Е Контрольно-измерительные материалы по УП.02.....	36
Приложение F Контрольно-измерительные материалы по ПП.02……..	36

1 Паспорт фонда оценочных средств

по профессиональному модулю
ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида деятельности «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» и соответствующих ему профессиональных компетенций, а также общих компетенции, формирующихся в процессе освоения ОП СПО – ППССЗ в целом, в том числе:

иметь практический опыт в:

ПО 1 обслуживании и эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;
ПО 2 проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
ПО 3 проведении метрологической обработке результатов анализа;
ПО 4 готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;
ПО 5 проводить обработку результатов анализа в т .ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;

уметь:

У1 - осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
У2 - подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
У3 - осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами;
У4 - проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
У5 - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
У6 - проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;
У7 - проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;
У8 - находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов;
У9 - проводить внутри лабораторный контроль;
У10 - использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;
У11 - применять специальное программное обеспечение;
У12 - безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием;
У13 - эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими

инструкциями;
У14 - осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;
У15 - проводить калибровку лабораторного оборудования;

У16 - выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
У17 - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
У18 - осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
У19 - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
У20 - осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
У21 - работать с нормативной документацией, представлять результаты анализа, обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;
У22 - оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;
У23 - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
У24 - оценивать метрологические характеристики метода анализа;
У 25 - находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
У 26 - выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
У27 - работать с нормативными документами на лабораторное оборудовании;
У28 - осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами;

знать:
З1 - классификацию химических методов анализа;
З2 - классификацию методов спектрального анализа; З3 - теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
З4 - теоретические основы хроматографических методов анализа;
З5 - методы анализа воды, требования к воде;
З6 - методы анализа неорганических продуктов;
З7 - показатели качества методик количественного химического анализа;
З8 - методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;
З9 - метрологические основы в аналитической химии; З10 - математическую обработку аналитических данных; З11- правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;
З12 - правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;
З13 - правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности;

З 14 - теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;
З 15 - методы анализа металлов и сплавов;
З 16 - методы анализа почв;
З 17 - методы анализа нефтепродуктов;
З 18 - основные метрологические характеристики метода анализа;
З 19 - правила представления результата анализа;
З 20 - виды погрешностей;
З 21 - методы статистической обработки данных
З 22 - виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
З23 - правил отбора проб с использованием специального оборудования;
З24 - правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий
З25 - классификацию физико-химических
методов анализа;
З26 - методы анализа газовых смесей;
З27 - виды топлива;
З28 - методы анализа органических продуктов;

общие компетенции:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

профессиональные компетенции:

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 анализов

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид деятельности освоен/ не освоен с оценкой _____».

Экзамен по модулю проводится в форме выполнения практического задания.

Форма контроля и оценивания элементов профессионального модуля приводится в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	5 семестр - экзамен	Лабораторные работы Практические работы Контрольные работы
	7 семестр – зачет	Лабораторные работы Практические работы Контрольные работы курсовой проект
	8 семестр – дифференцированный зачет	Лабораторные работы Практические работы Контрольные работы
УП.02 Учебная практика	6 семестр – дифференцированный зачет	Отчет по практике
ПП.02 Производственная практика	6-8 семестр – дифференцированный зачет	Отчет по практике
ПМ.02 ЭК	8 семестр - экзамен по модулю	

2 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке на экзамене по модулю

Результаты освоения профессионального модуля проверяются на экзамене по модулю. Основные показатели оценки результата приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень результатов обучения и показателей оценки, проверяемых на экзамене по модулю

Результаты обучения (освоенные ПК и ОК)	Основные показатели оценки результата
ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	Способен 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	Способен проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов	Способен проводить метрологическую обработку результатов анализов
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Способен выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Способен осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Способен планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Способен работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Способен проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Способен содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Способен пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3 Оценка освоения междисциплинарных курсов, входящих в состав профессионального модуля

3.1 Результаты освоения МДК. 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

В результате освоения междисциплинарного курса осуществляется комплексная проверка знаний, умений и уровня освоения профессиональных компетенций.

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов приведены в таблице 3.

Таблица 3.1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Результаты обучения		Основные показатели оценки результата	Наименование раздела (темы)	Наименование контрольно-оценочного средства	
ПК, ОК (код)*	Освоенные умения, усвоенные знания (коды)			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6
ПК 2.1	У 1; У 2; У 3; У 4; У 5; У10; У11: У 12; У 13; У14; У15; У 26; У27; З 1; З 2; З 3; З 4; З 5; З 6; З 7; З 11; З 13; З22; З23; З24.	Лабораторные работы выполнены с соблюдением правил по технике безопасности при работе в химической лаборатории. Правильно проведены наблюдение, описание, измерение, эксперимент.	Тема 1.1. Методы отбора проб Тема 1.2. Пробоподготовка Тема 2.2. Анализ воды Тема 2.3 Анализ твердого топлива	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Практические работы №№ 1 - 16 Курсовой проект	Экзамен Зачет
			Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза Тема 2.7 Анализ неорганических продуктов Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов		
ПК 2.2	У1;У3; У5;У 6; У 7;У 8; У 9; У16;У17; У20; У18;У19; У25; У26; У28; З1- З 8; З11; З14-17;	Лабораторные работы выполнены с соблюдением правил по технике безопасности при работе в химической лаборатории. Правильно проведены наблюдение, описание, измерение,	Тема 1.1. Методы отбора проб Тема 1.2. Пробоподготовка Тема 2.2. Анализ воды Тема 2.3 Анализ твердого топлива Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов Тема 2.6. Анализ	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Практические работы №№ 1 - 16 Курсовой проект	Экзамен Зачет

	З25;З26; З27; З28.	эксперимент.	продуктов органического синтеза Тема 2.7 Анализ неорганических продуктов Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов		
ПК 2.3	У3;У5; У 10;У 11; У 15;У16; У18;У19; У20;У21; У22; У23; У24;У25; У26; У28; З 6; З 7; З 9; З 10 ; З11;З 12; З18;З19; З20; З21.	Правильно проведены наблюдение, описание, измерение, эксперимент. Проведена метрологическая обработка полученных экспериментальных данных	Тема 1.1. Методы отбора проб Тема 1.2. Пробоподготовка Тема 2.2. Анализ воды Тема 2.3 Анализ твердого топлива Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза Тема 2.7 Анализ неорганических продуктов Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Курсовой проект	Экзамен Зачет
ОК 01	У 7; У 8; У 11 ; З1; З 2; З 3; З 4; З 10;	Правильно выбраны способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Тема 1.1. Методы отбора проб Тема 1.2. Пробоподготовка Тема 2.2. Анализ воды Тема 2.3 Анализ твердого топлива Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза Тема 2.7 Анализ неорганических продуктов Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Курсовой проект	Экзамен Зачет
ОК 02	У 10; У11;	Осуществлен поиск,	Тема 1.1.	Лабораторные	Экзамен

	У 19; З 12;	анализ и интерпретация информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Методы отбора проб Тема 1.2. Пробоподготовка Тема 2.2. Анализ воды Тема 2.3 Анализ твердого топлива Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза Тема 2.7 Анализ неорганических продуктов Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	работы №№ 1 - 25 Практические работы №№ 1 - 16 Курсовой проект	Зачет
ОК 03	У6; У 8; У 11; У 13; З 12; З 19	Планируется и реализуется собственное профессиональное и личностное развитие	Темы 1.1 – 2.8	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Курсовой проект Практические работы №№ 1 - 16	Экзамен Зачет
ОК 04	У 6; У 7; У 8; У 9; У 10; З 6; З 7; З 8; З 9; З 10; З 11; З 12; З 13	Работа в коллективе, взаимодействие с коллегами, преподавателями	Темы 1.1 – 2.8	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Практические работы №№ 1 - 16 Курсовой проект	Экзамен Зачет
ОК 05	У21 З 12	Устная и письменная коммуникация осуществляется на государственном языке	Темы 1.1 – 2.8	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Практические работы №№ 1 - 16 Курсовой проект	Экзамен Зачет

ОК 06	У 25; З 7	Осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Темы 1.1 – 2.8	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Курсовой проект Практические работы №№ 1 - 16	Экзамен Зачет
ОК 07	У16; У 20; З 5; З6	Содействие сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективное действие в чрезвычайных ситуациях.	Тема 1.1. Методы отбора проб Тема 1.2. Пробоподготовка Тема 2.2. Анализ воды Тема 2.3 Анализ твердого топлива Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза Тема 2.7 Анализ неорганических продуктов Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Курсовой проект	Экзамен Зачет
ОК 09	У4;У 13; У 21; У22 З 7; З8	Использование профессиональной документации на государственном и иностранном языке	Темы 1.1 – 2.8	Лабораторные работы №№ 1 - 25 Курсовой проект Практические работы №№ 1 - 16	Экзамен Зачет

3.1.2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля по МДК. 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:
1 Практические работы и лабораторные работы (Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ);
2 Курсовой проект (Методические указания по выполнению курсового проекта);
3 Аудиторные самостоятельные работы (Методические рекомендации по выполнению аудиторных самостоятельных работ);
4 Контрольно-измерительные материалы текущего контроля по МДК 02.01(далее КИМ) (Приложение А)

3.1.3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации МДК. 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

3.1.3.1 КОС промежуточной аттестации по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов в V семестре в форме экзамена включают:

1. Перечень вопросов для подготовки к экзамену, зачету и дифференцированному зачету по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение В).
2. Типовые задания для подготовки к экзамену, зачету и дифференцированному зачету по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение С).
3. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение D).

Условия выполнения задания на экзамене:

3.1Количество обучающихся, сдающих экзамен одновременно – 6 человек.

3.2 К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все лабораторные работы.

3.3 Экзамен проходит в письменной форме.

3.4 Количество вопросов для подготовки к экзамену – 18.

3.5 Время на подготовку – 30 мин.

3.6 На экзамене не разрешается пользоваться учебником и средствами связи.

3.7 Оборудование: таблица Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости.

3.8 Критерии оценки:

- отлично – 1) дан правильный ответ на вопрос, касающийся теоретических знаний; 2) правильный ответ на практический вопрос; 3) правильно решена задача.
- хорошо – не в полном объеме дан ответ на один из элементов вопросов билета;
- удовлетворительно – не в полном объеме даны ответы на два элемента вопросов билета;
- неудовлетворительно – не в полном объеме даны ответы на три элемента вопросов билета.

3.1.3.2 КОС промежуточной аттестации по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов в VII семестре в форме зачета включают:

1. Перечень вопросов для подготовки к зачету по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение В).
2. Типовые задания для подготовки к зачету по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение С).
3. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение D).

Условия выполнения задания на зачете:

3.1Количество обучающихся, сдающих зачет одновременно – вся группа.

3.2 К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все лабораторные работы.

3.3 Зачет проходит в форме ответов на вопросы (письменно). Каждый обучающийся должен ответить на 2 вопроса.

3.4 Количество вопросов для подготовки к зачету – 16.

3.5 Время на подготовку – 90 мин.

3.6 На зачете не разрешается пользоваться учебником и средствами связи.

3.7 Оборудование: таблица Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости.

3.8 Критерии оценки:

- отлично – даны правильные ответы на 100 % теста;
- хорошо – даны правильные ответы на 80-90 % теста;
- удовлетворительно – даны правильные ответы на 60-70 % теста;
- неудовлетворительно – количество правильных ответов менее 60 %.

3.1.3.3 КОС промежуточной аттестации по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов в VIII семестре в форме дифференцированного зачета включают:

1. Перечень вопросов для подготовки к зачету по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение В).
2. Типовые задания для подготовки к зачету по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение С).
3. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов (Приложение D).

Условия выполнения задания на дифференцированном зачете:

3.1Количество обучающихся, сдающих зачет одновременно – вся группа.

3.2 К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все лабораторные работы.

3.3 Зачет проходит в форме ответов на вопросы (письменно). Каждый обучающийся должен ответить на 2 вопроса.

3.4 Количество вопросов для подготовки к зачету –15.

3.5 Время на подготовку – 90 мин.

3.6 На зачете не разрешается пользоваться учебником и средствами связи.

3.7 Оборудование: таблица Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости.

3.8 Критерии оценки:

- отлично – даны правильные ответы на 100 % теста;
- хорошо – даны правильные ответы на 80-90 % теста;
- удовлетворительно – даны правильные ответы на 60-70 % теста;
- неудовлетворительно – количество правильных ответов менее 60 %.

4 Оценка освоения практики по профессиональному модулю

4.1 Учебная практика УП. 02

В ходе текущего и промежуточного контроля по УП осуществляется комплексная проверка сформированных умений, приобретённого первоначального практического опыта, готовности к освоению профессиональных компетенций по виду деятельности (таблица 4.1).

Таблица 4.1- Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Результаты обучения		Основные показатели оценки результата	Наименование темы практики (вида работ)	Наименование контрольно-оценочного средства	
ПК, ОК (код)	Освоенные умения, практический опыт (коды)			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6
ПК 2.1	У 1; У 2; У 3; У 4; У 5; У10; У11: У 12; У 13; У14; У15; У 26; У27; З 1; З 2; З 3; З 4; З 5; З 6; З 7; З 11; З 13; З22; З23; З24. ПО1; ПО4.	Работы выполнены с соблюдением правил по технике безопасности при работе в химической лаборатории. Правильно проведены наблюдение, описание, измерение, эксперимент.	1. Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. 2. Определение содержания кальция. 3. Определение содержания магния. 4. Определение содержания кислорода. 5.Определение двуокиси углерода. 6.Определение железа. 7.Определение сухого остатка. 8.Определение окисляемости. 9.Анализ газов. Хроматографический	Отчеты по каждому виду работ	Дифференцированный зачет
ПК 2.2	У1;У3; У5;У 6; У 7;У 8; У 9; У16;У17; У20; У18;У19; У25;	Работы выполнены с соблюдением правил по технике безопасности при работе в химической лаборатории. Правильно			

	У26; У28; З1- З 8; З11; З14-17; З25;З26; З27; З28. ПО 5.	проведены наблюдение, описание, измерение, эксперимент.	анализ газов. 10.Определение теплотворной способности и плотности газов. Твердое топливо. 11.Определение влаги. Определение содержания золы. 12.Определение содержания серы. 13.Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности. 14.Анализ нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения; определение содержания сернистых соединений в НП. Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП, определение механических примесей. 15.Анализ продуктов производств органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение функциональных		
ПК 2.3	У 10; У 11; У 15; У 18; У21; У22; У23; У24; У25. З 9; З 10 ; З 12; З18; З19; З20; З21. ПО 3.	Правильно проведены наблюдение, описание, измерение, эксперимент. Проведена метрологическая обработка полученных экспериментальных данных			
ОК 01	У 7; У 8; У 11 ; З1; З 2; З 3; З 4; З 10;	Правильно выбраны способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам			Дифференцированный зачет
ОК 02	У 10; У11; У 19; З 12;	Осуществлен поиск, анализ и интерпретация информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности			
ОК 03	У6; У 8; У 11; У 13; З 12; З 19	Планируется и реализуется собственное профессиональное и личностное развитие			
ОК 04	У 6; У 7; У 8; У 9; У 10; З 6; З 7; З 8; З 9; З 10;	Работа в коллективе, взаимодействие с коллегами, преподавателями			

	З 11; З 12; З 13		групп органических соединений. Определение кислотного, иодного, бромного, эфирного чисел и числа омыления. 16.Анализ мономеров и полимеров. 17.Анализ металлов и сплавов. Определение общего содержания углерода в сплавах. Определение серы. Определение фосфора. Определение никеля. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома. Определение ванадия. Определение молибдена. Определение титана. Определение меди. Анализ колчедана. 18.Анализ серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты. Анализ нитратных и аммонийных удобрений.		
ОК 05	У21 З 12	Устная и письменная коммуникация осуществляется на государственном языке			Дифференцированный зачет
ОК 06	У 25; З 7	Осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.			
ОК 07	У16; У 20; З 5; З6	Содействие сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективное действие в чрезвычайных ситуациях.			
ОК 09	У4;У 13; У 21; У22 З 7; З8	Использование профессиональной документации на государственном и иностранном Языках.			

4.1.1 Контрольно-оценочные средства текущего контроля по УП. 02

Итоги текущего контроля учебной практики отражаются в:

- аттестационном листе по освоению профессиональных компетенций;
- характеристике обучающегося по освоению общих компетенций;
- журнале учебной группы в виде оценок за выполнение отдельных учебно-производственных работ и оценок по темам практики.

4.1.2 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации по УП 02 (дифференцированного зачета)

КОС промежуточной аттестации по УП 0.2 включают:

1. Аттестационный лист по освоению профессиональных компетенций (См. Методические указания по практике);
2. Характеристику обучающегося по освоению общих компетенций (См. Методические указания по практике);
3. Дневник профессиональной деятельности студента на практике с указанием видов работ, выполненных студентами во время практики, их объема, качества выполнения (См. Методические указания по практике);
4. Перечень вопросов для защиты отчёта по практике (Приложение Д).

Таблица 4.2 – Критерии оценки УП. 02

Показатели оценки	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно отвечает на поставленные вопросы, достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы
«хорошо»	Обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке, по существу правильно отвечает на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допускает небольшие погрешности в ответе.
«удовлетворительно»	Обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке отвечает на вопросы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся имеет очень слабое представление о вопросе. Допускает существенные ошибки в ответе на вопросы.

4.1.3 Производственная практика ПП. 02

В ходе текущего контроля и промежуточной аттестации по ПП. 02 осуществляется комплексная проверка освоения профессиональных и общих компетенций, а также практического опыта по виду деятельности «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

Таблица 4.3 – Перечень результатов обучения, показателей оценки, форм и методов контроля и оценки

Результаты (ПК, ОК, практический опыт)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля
ПК 2.1	Все виды работ выполнены с соблюдением правил по технике безопасности при работе в химической лаборатории. Правильно проведены наблюдение, описание, измерение, эксперимент.	Отчет по производственной практике. Дифференцированный зачет
ПК 2.2	Проведен качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	

ПК 2.3	Проведена метрологическая обработка результатов анализов.	
ОК 01	Выбраны способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	
ОК 02	Осуществлен поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 03	Реализовывано собственное профессиональное и личностное развитие.	
ОК 04	Налажено эффективное взаимодействие с коллегами, преподавателями.	
ОК 05	Устная и письменная коммуникация осуществляется на государственном языке	
ОК 06	Демонстрируется осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применяет стандарты антикоррупционного поведения.	
ОК 07	Содействие сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действие в чрезвычайных ситуациях.	
ОК 09	Профессиональная документация используется на государственном и иностранном языках.	
Практический опыт в эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий; проведении качественного и количественного анализа неорганических и		

органических веществ химическими и физико-химическими методами; метрологической обработке результатов анализа		

4.1.3.1 Контрольно-оценочные средства текущего контроля по ПП. 02

Итоги текущего контроля производственной практики отражаются в:

- аттестационном листе по освоению профессиональных компетенций;
- характеристике обучающегося по освоению общих компетенций;
- журнале учебной группы в виде оценок за выполнение отдельных учебно-производственных работ и оценок по темам практики.

4.1.4 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации по ПП.02

КОС промежуточной аттестации по ПП. 02. включают:

1. Аттестационный лист по освоению профессиональных компетенций (Методические указания по практике);
2. Характеристику обучающегося по освоению общих компетенций (См. Методические указания по практике);
3. Дневник профессиональной деятельности студента на практике с указанием видов работ, выполненных студентами во время практики, их объема, качества выполнения (См. Методические указания по практике);
4. Контрольно-измерительные материалы по ПП.02: Перечень вопросов для защиты отчёта по практике (Приложение F)

Таблица 4.4 – Критерии оценки производственной практики ПП.02

Показатели оценки	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно отвечает на поставленные вопросы, достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы
«хорошо»	Обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке, по существу правильно отвечает на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допускает небольшие погрешности в ответе.
«удовлетворительно»	Обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке отвечает на вопросы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся имеет очень слабое представление о вопросе. Допускает существенные ошибки в ответе на вопросы.

5 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации по ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

Назначение:
КОС предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа
Профессиональные компетенции:
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 анализов.
Общие компетенции:
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид деятельности освоен/не освоен с оценкой _____».

Экзамен по модулю проводится в форме выполнения практического задания.

Время проведения экзамена по модулю – VIII семестр, перед началом выполнения выпускной квалификационной работы.
Место выполнения задания – Лаборатория аналитической химии и физико-химических методов анализа.

Комиссия по приему экзамена по модулю оценивает подготовленный обучающимся продукт/процесс по показателям, приведенным в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Перечень результатов обучения и показателей оценки, проверяемых на экзамене по модулю по элементам профессионального модуля

Элементы модуля (код и наименование МДК, код и наименования практик)	Формы промежуточной аттестации
МДК.02.01 Основы	Экзамен V семестр

качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	Зачет VII семестр Дифференцированный зачет VIII семестр
УП.02 Учебная практика	Дифференцированный зачет
ПП. 02 Производственная практика	Дифференцированный зачет

Таблица 5.2 – Критерии оценки

Показатели оценки	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно отвечает на поставленные вопросы, достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы
«хорошо»	Обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке, по существу правильно отвечает на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допускает небольшие погрешности в ответе.
«удовлетворительно»	Обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке отвечает на вопросы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся имеет очень слабое представление о вопросе. Допускает существенные ошибки в ответе на вопросы.

6 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов
Основная литература:

1. Александрова Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 533 с. URL: https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-469490#page/1
2. Александрова Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 344 с. URL: https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-469489#page/2
3. Борисов А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. − 3-е изд., испр. и доп. − Москва : Юрайт, 2021. − 146 с. URL: https://urait.ru/viewer/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-471137#page/1
4. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Новое знание ; Москва : Инфра-М, 2020. – 542 с. URL: https://znanium.com/read?id=357751

Дополнительная литература:

5. Валова (Копылова) В. Д. Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. – 2-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 220 с. URL: https://znanium.com/read?id=358363
6. Суделовская А. В. Основы аналитической химии : учебное пособие для практических занятий студентов факультета СПО / А. В. Суделовская. −Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2019. − 126 с. URL: https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/107911
7. Химия, физика и механика материалов : научный журнал. – Воронеж Воронежский государственный технический университет URL: https://profspo.ru/magazines/62604

Электронные ресурсы:
Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: http://elib.istu.edu/
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com/
3. ЭБС Юрайт: https://urait.ru/
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
5. ЭБС PROFобразование: www.profspo.ru/
6. ЭБС Znanium.com: http://znanium.com/
7. ЭБС «Академия»: http://www.academia-moscow.ru/

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных:

1. База данных Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): https:// experiments.springernature.com/ Доступ из внутренней сети вуза
2. Wiley Online Library: http://onlinelibrary.wiley.com/ Доступ из внутренней сети вуза

Приложение А

Контрольно-измерительный материал текущего контроля по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

КИМ № 1

Проверочная работа № 1 «Теория пробоотбора»

1. Инструкция по выполнению
2. Проверочная работа проводится в учебном кабинете.
3. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
4. Оборудование: Государственные стандарты (электронные версии).
5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - 100 % правильных и полных ответов;
- оценка «хорошо» - 80-90 % правильных и полных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 60-70 % правильных и полных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 60 % правильных и полных ответов.

Задания по вариантам

I вариант

1. Общие правила отбора проб.
2. Виды проб.
3. Подготовительные процедуры при отборе проб.
4. Оборудование для отбора проб.
5. Что такое лабораторная проба?
6. Методики пробоотбора (точечный, многоуровневый, донный отбор проб).

II вариант

1. Дать определение пробе.
2. Какая цель преследуется при отборе средней пробы?
3. Документирование отбора проб.
4. Отбор проб сыпучих материалов.
5. Какую пробу называют первичной?
6. Содержание ГОСТ51592-2000 "Вода.Общие требования к отбору проб."

III вариант

1. Содержание ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб».
2. Содержание ГОСТ 14921-78 «Газы углеводородные сжиженные. Методы отбора проб».
3. Содержание ГОСТ 3885-73 «Реактивы и особо чистые вещества. Правила приемки, отбор проб, фасовка, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».
4. Содержание ГОСТ 127.3-93 «Сера техническая. Отбор и подготовка проб».
5. Содержание ГОСТ 10742-71 «Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний».
6. Содержание ГОСТ 24231-80 «Цветные металлы и сплавы. Общие требования к отбору и подготовке проб для химического анализа».

IVвариант

1. Содержание ГОСТ Р 53415-2009 (ИСО 19458:2006) "Вода. Отбор проб для микробиологического анализа".
2. Содержание ГОСТ 24975.0-89 «Этилен и пропилен. Методы отбора проб».
3. Содержание ГОСТ 9980.2-86 «Материалы лакокрасочные. Отбор проб для испытаний»
4. Содержание ГОСТ 23916-79 «Хром металлический. Метод отбора и подготовки проб для химического и физико-химического анализа».
5. Содержание ГОСТ 30182-94 «Удобрения минеральные. Общие требования. Отбор проб».
6. Содержание ГОСТ 27379-87 «Топливо твердое. Методы определения погрешности отбора и подготовки проб».

КИМ № 2

Проверочная работа № 2 «Методы отбора проб»

1. Инструкция по выполнению
2. Проверочная работа проводится в учебном кабинете.
3. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
4. Оборудование: тетради для лекций.
5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - 100 % правильных и полных ответов;
- оценка «хорошо» - 80-90 % правильных и полных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 60-70 % правильных и полных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 60 % правильных и полных ответов.

I вариант

1. Квадратование.
2. Гомогенизация проб.
3. Метод фракционного пробоотбора.
4. Отбор проб шлаков.
5. проб металлосодержащего вторичного сырья.
6. Отбор проб жидкостей и полужидких материалов.
7. Отбор проб из рек и ручьев.

II вариант

1. Измельчение проб. Метод вычерпывания.
2. Отбор жидких металлов.
3. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья.
4. Отбор проб ювелирных сплавов.
5. Принципы отбора природных вод.
6. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов.
7. Отбор проб грунтовых вод.

III вариант

1. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей.
2. Отбор проб морской воды.
3. Отбор проб атмосферных осадков.
4. Отбор проб донных отложений.
5. Метод аспирационного и вакуумного отбора.

6. Отбор проб на твердые сорбенты.
7. Отбор проб нефтепродуктов.

IV вариант

1. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов.
3. Отбор проб дождевой воды, снега и льда.
4. Отбор проб почв.
5. Особенности отбора проб из воздуха.
6. Отбор проб воздуха в контейнеры. Отбор проб воздуха в жидкие среды.
7. Методы отбора проб твердого топлива.

КИМ № 3

Проверочная работа № 3 «Пробоподготовка»

1. Инструкция по выполнению
2. Проверочная работа проводится в учебном кабинете.
3. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
4. Оборудование: тетради для лекций.
5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - 100 % правильных и полных ответов;
- оценка «хорошо» - 80-90 % правильных и полных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 60-70 % правильных и полных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 60 % правильных и полных ответов.

I вариант

1. Методы вскрытия проб.
2. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя.
3. Полнота вскрытия пробы.
4. Сплавление пробы.

II вариант

1. Предварительная химическая подготовка проб.
2. Разложение пробы.
3. «Сухие» способы разложения.
4. Выбор плавня.

III вариант

1. Выбор тигля для разложения пробы.
2. Сплавление с кислотными плавнями.
3. Разложение при нагревании с солями аммония.
4. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители.

IV вариант

1. Обработка водными растворами солей и оснований.
2. Разрушение органических веществ (минерализация пробы).
3. Прокаливание пробы на воздухе.
4. Сплавление с добавлением окислителя.

V вариант

1. Сплавление со щелочными плавнями.
2. Разложение спеканием.
3. «Мокрые» способы разложения.
4. Обработка органическими кислотами.

VI вариант

1. Скорость разложения.
2. «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками.
3. Сочетание прокаливания со спеканием.
4. «Мокрое» озоление.

КИМ № 4

Проверочная работа № 4 «Анализ неорганических продуктов»

1. Инструкция по выполнению
2. Проверочная работа проводится в учебном кабинете.
3. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
4. Оборудование: тетради для лекций.
5. Критерии оценки:
   -- оценка «отлично» - 100 % правильных и полных ответов;
   - оценка «хорошо» - 80-90 % правильных и полных ответов;
   - оценка «удовлетворительно» - 60-70 % правильных и полных ответов;
   - оценка «неудовлетворительно» - менее 60 % правильных и полных ответов.

I вариант

1. Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума.
2. Анализ силикатных материалов.
3. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах.

II вариант

1. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды.
2. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов.
3. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов.

КИМ № 5

Проверочная работа № 5 «Анализ металлов и сплавов»

1. Инструкция по выполнению
2. Проверочная работа проводится в учебном кабинете.
3. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
4. Оборудование: тетради для лекций.

5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - 100 % правильных и полных ответов;
- оценка «хорошо» - 80-90 % правильных и полных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 60-70 % правильных и полных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 60 % правильных и полных ответов.

I вариант

1. Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали.
2. Основные методы определения серы.
3. Определение никеля фотометрическим методом.
4. Определение меди. Анализ медных и алюминиевых сплавов.

II вариант

1. Методы определения содержания углерода.
2. Определение фосфора.
3. Определение кобальта.
4. Определение хрома фотометрическим методом.

Приложение В

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

V семестр

1. Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба.
2. Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.
3. Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Получение стружки и скапины. Отбор проб шлаков.
4. Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.
5. Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы.
6. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб из рек и ручьев. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей. Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды.
7. Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкосборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и

льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.

8. Отбор проб почв. Частота отбора проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв. Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера.
9. Особенности отбора проб из воздуха. Выбор места отбора проб. Виды проб. Представительная проба. Простые и смешанные пробы. Пробоотбор с концентрированием. Метод аспирационного и вакуумного отбора. Отбор проб воздуха в контейнеры. Стеклянные шприцы, газовые пипетки, мешки из полимерных пленок, резиновые камеры. Применение ротаметра.
10. Отбор проб воздуха в жидкие среды. Отбор проб на твердые сорбенты. Криогенное концентрирование. Концентрирование микропримесей на фильтрах.
11. Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива.
12. Документация отбора проб. Обработка и разделка первичных отобранных проб. Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива.
13. Отбор проб нефтепродуктов. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вертикальных резервуаров. Стационарные пробоотборники. Переносные пробоотборники. Отбор проб нефтепродукта из горизонтального резервуара. Отбор проб нефтепродуктов из наливных судов. Отбор проб из железнодорожных и автомобильных цистерн. Отбор проб из трубопровода. Отбор проб нефтепродуктов из канистр.
14. Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.
15. «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.
16. «Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.
17. Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками.
18. Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. «Мокрое» озоление.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

VII семестр

1. Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе.
2. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств.

3. Оформление результатов анализа проб газа. Метрологическая обработка результатов анализа.
4. Анализ нефти и нефтепродуктов.
5. Топливо жидкое и газообразное.
6. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.
7. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава, содержания влаги, содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей.
8. Пробоподготовка нефтепродуктов.
9. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.
10. Константы, характеризующие чистое органическое вещество.
11. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения.
12. Определение влаги органических веществ различными методами.
13. Определение элементарного состава органических веществ.
14. Определение углерода и водорода. Определение содержания азота. Определение содержания хлора.
15. Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы.
16. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления.

Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

VIII семестр

1. Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума.
2. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды.
3. Анализ силикатных материалов.
4. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов.
5. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах.
6. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов.
7. Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали.
8. Методы определения содержания углерода.
9. Основные методы определения серы.
10. Определение фосфора.
11. Определение никеля фотометрическим методом.
12. Определение кобальта.
13. Определение марганца.
14. Определение хрома фотометрическим методом.
15. Определение меди. Анализ медных и алюминиевых сплавов.

Приложение С Типовые задания для подготовки к экзамену, зачету, дифференцированному зачету

Типовые задания для подготовки к экзамену
ОБРАЗЕЦ
V семестр

Билет № …

1. Теоретическая часть

Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива.

2. Практическая часть

Определение жесткости воды титриметрическим методом.

Эталон ответа на билет №…..

1. Теоретическая часть

Для проведения испытаний твердого топлива необходимо провести отбор проб материала. Результаты испытаний твердого топлива позволяют принимать решения по его дальнейшей обработке и использованию.

Перед осуществлением отбора должна быть установлена цель проведения отбора. Должны быть установлены требуемая точность испытаний, допустимая погрешность отбора проб, периодичность испытаний и оценка результатов испытаний.

Цели испытаний вместе с последовательностью операций, необходимых для их осуществления, описываются в общем плане отбора проб. После подготовки плана отбора проб осуществляется отбор проб твердого топлива.

Принятие той или иной техники отбора проб зависит от различных свойств материала и места отбора пробы. Основными факторами являются:

- тип твердого топлива из бытовых отходов;
- место отбора пробы (т.е. склад, конвейерный транспорт, автомобильный транспорт);
- ожидаемый уровень неоднородности топлива.

Формирование партии производится в местах производства или использования топлива (при доставке, разгрузке, хранении). Размер партии зависит от количества доставленного материала по документации. Указанный объем материала фиксируется в договоре как единица измерения. Максимальная масса партии или поставки для целей отбора проб не должна превышать $1{,}5 \cdot 10^6$ кг.

Поставка может осуществляться автотранспортом, морским транспортом, железнодорожным транспортом.

Используемый метод отбора проб должен быть репрезентативным. Отбор предпочтительно осуществлять из движущегося потока материала. Возможны различные методы проведения отбора проб.

Методы отбора проб с различной репрезентативностью:

а) механически на перепаде потока.

б) механически с движущегося конвейера.

в) вручную с остановленного конвейера.

г) вручную на перепаде потока.

д) вручную из транспортного средства.

е) с временного склада.

Минимальное число точечных проб - 24.

Точечные пробы отбирают от партии из различных точек, равномерно расположенных по поверхности материала. Весь материал партии должен иметь одинаковую вероятность попадания в пробу.

Для отбора проб с движущегося конвейера или на перепаде потока применяются механизированные пробоотборники, который пересекает падающий поток, передвигаясь по рельсам; рамки или ковши для отбора проб для ручного отбора проб с остановленного конвейера.

Основываясь на принятых значениях плотности частиц, насыпной плотности и т.д., рассчитывается минимальный размер отбираемой пробы: 22,4 кг и объем 280 л рыхлого твердого топлива.

2. Практическая часть

Определение жесткости воды титриметрическим методом.

Важнейшим свойством природных вод является их жесткость. Жёсткость природных вод более всего обусловлена содержанием в них растворимых солей кальция и магния. Жёсткость воды могут вызывать не только ионы Ca2+ и Mg2+, но и катионы других металлов, однако в естественных водах из катионов, образующих нерастворимые мыла, в значительных количествах присутствуют только катионы кальция и магния. Эти ионы входят в состав гидрокарбонатов Ca(HCO3)2, Mg(HCO3)2, сульфатов (CaSO4 и MgSO4) и хлоридов (CaCl2 и MgCl2). Содержание других растворимых солей кальция и магния в природных водах обычно очень мало.

Жёсткость, придаваемая воде гидрокарбонатами кальция и магния, называется карбонатной или **временной жесткостью.**

Жёсткость, обусловленная хлоридами и сульфатами этих металлов, называется **постоянной жёсткостью,** она кипячением не устраняется.

Титриметрический анализ заключается в измерении объема титранта (раствора с точно известной концентрацией), затраченного на реакцию с определяемым веществом.

Процесс постепенного добавления титранта к анализируемой пробе называется титрованием, а момент завершения реакции – точкой эквивалентности.

Расчет в титриметрическом анализе основан на законе эквивалентов: количества вещества эквивалентов всех участвующих в реакции веществ равны.

Условимся в дальнейшем любое анализируемое вещество обозначать «X», а любой титрант «T», тогда закон эквивалентов можно записать следующей формулами:

$$C(X) \cdot V(X) = C(T) \cdot V(T)$$

Так как вода, содержащая гидрокарбонаты кальция и магния имеет щелочную реакцию, определение карбонатной жёсткости производятся непосредственным титрованием воды соляной кислотой в присутствии индикатора - метилового оранжевого.

Для анализа в коническую колбу отмерить с помощью мерного цилиндра **100 мл** исследуемой воды. Добавить 2-3 капли индикатора **метилового оранжевого.**

В приготовленную заранее бюретку налить 0,1Н раствор **соляной кислоты.** Установить уровень на нулевое деление и по каплям приливать соляную кислоту в воду до изменения окраски раствора от **жёлтой до оранжево-розовой.** Определить объём израсходованной на титрование кислоты.

Титрование повторить ещё два раза, каждый раз доливая в бюретку кислоту до нулевого деления.

Результаты титрования записать в таблицу. Рассчитать временную жесткость воды.

Типовые задания для подготовки к зачету

VII семестр

1. Топливо жидкое и газообразное.

Топливом называются горючие вещества, которые сжигаются для получения тепла.

В соответствии с физическим состоянием топливо разделяют на твёрдое, жидкое и газообразное.

К твёрдому топливу относят древесину, торф, горючие сланцы и весь каменный уголь, который добывается.

К ***жидкому топливу*** в основном относят сырую нефть, различные нефтепродукты и мазут.

К ***газообразному топливу*** относят природный газ, а также различные промышленные газы: доменный, коксовый, генераторный и пр.

В зависимости от происхождения топливо разделяется на природное и искусственное.

Природным называют топливо в том виде, в котором оно было получено при добыче: каменный уголь, древесина, торф, сырая нефть, природный газ и др.

Искусственное топливо – это продукт, полученный при технологической переработке природного топлива. Например: кокс, брикеты, дизельное топливо, мазут, генераторный газ и др.

Топливо, которое по техническим и экономическим соображениям невыгодно перевозить на большие расстояния из-за его низкого качества, как правило, используют вблизи места добычи или получения, называется местным.

К высококачественному топливу относятся каменный уголь, антрациты, жидкое топливо и природный газ.

Все виды топлива состоят из горючей и негорючей частей.

К горючей части относятся: углерод, водород, углеводороды, а также сера, которая вредна для котлов и окружающего воздуха.

К негорючей части относятся кислород O2, азот N2, влага H2O, и зола A. Влага и зола составляют внешний балласт топлива, а кислород и азот – внутренний.

Природным жидким топливом является сырая ***нефть***. Она представляет собой смесь жидких углеводородов различного состава, в которых бывают растворены твёрдые углеводороды.

Сырая нефть как топливо не используется. В качестве топлива применяется отход переработки нефти – ***мазут***. Отличительной особенностью мазута является содержание в нём ванадия, который приводит к интенсивной коррозии металла.

Учитывая зависимость от содержания серы в рабочей массе различают мазут: малосернистый - S<0,5 %; сернистый - S<2 %; высокосернистый - S≤3,5 % .

Характеристики мазута: ***относительная плотность, условная вязкость (°ВУ), температура застывания мазута, температура вспышки***.

Относительная плотность – отношение плотности жидкого топлива к плотности дистиллированной воды.

Условная вязкость – отношение времени, крайне важного для непрерывного истечения 200 см3 жидкого топлива при определённой температуре, ко времени истечения этого же объёма дистиллированной воды при температуре 20°C.

Температура вспышки – температура, при которой топливо выделяет достаточное количество паров для того, чтоб смесь этих паров с открытым воздухом могла вспыхнуть при поднесении к ней пламени.

Температура застывания – такая температура жидкого топлива, при которой оно застывает настолько, что при наклоне пробирки топлива на 45° остаётся неподвижно в течение 1 минуты.

Газообразное топливо

Газообразное топливо состоит из механической смеси горючих и негорючих газов с небольшой примесью водяных паров, смолы и пыли. К ***естественным газам*** относятся природный и попутный газ, выделяющийся при извлечении нефти. ***Искусственные горючие газы:*** генераторный (путём неполного сгорания твёрдого топлива), коксовый и доменный газы (отходы печей). Природный и попутный газы представляют из себя смеси углеводородов метанового ряда и балластных негорючих газов. Элементарный состав:

$$CH4+C2H6+ C3H8+ C4H10+ CO2+N2+ H2S+O+CO+H=100\%$$

Свойства газообразного топлива: токсичность, взрываемость. Искусственные газы токсичны (содержат CO), а природные нетоксичны, однако, высокомолекулярные предельные углеводороды при больших концентрациях обладают наркотическими свойствами.

2. Определение влаги органических веществ различными методами.

Определение влаги производят физическими, химическими и физико-химическими методами.

К физическим методам определения воды относятся удаление воды высушиванием, азеотропная дистилляция, определение содержания воды по изменению электропроводности, поглощению инфракрасных лучей.

К химическим методам относятся взаимодействие воды с гидридами щелочных и щелочноземельных металлов, карбидом кальция, нитридом магния, уксусным ангидридом, реактивом Фишера.

К физико-химическим методам определения воды относят химические методы, в которых конец реакции определяют при помощи ручных или автоматических электрометрических установок.

Выбор метода определения влаги в органических веществах зависит от стойкости анализируемого продукта.

Типовые задания для подготовки к дифференцированному зачету

VIII семестр

1. Анализ силикатных материалов.

Химический состав силикатных горных пород и материалов разнообразен как по сочетанию оксидов, так и их относительному содержанию.

Силикатные материалы состоят из следующих основных компонентов: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O, H_2O; кроме того в небольших количествах почти всегда присутствуют TiO_2, P_2O_5, MnO. Сумма этих оксидов дает величину близкую к 100 %.

Химический анализ позволяет определить содержание оксидов, входящих в состав силикатных материалов.

Различают ***систематический и дробный, сокращенный и полный*** виды химического анализа.

Систематический химический анализ выполняют из одной навески, т.е. определение составляющих оксидов проводят из одной навески путем последовательного отделения мешающих оксидов.

Дробный химический анализ выполняют из отдельной навески, т.е. определение каждого оксида проводят из отдельно взятой навески.

Сокращенный химический анализ выполняют по заданию заказчика: он предполагает определение оксидов, обычно присутствующих в силикатных материалах, таких как SiO2, Al2O3, Fe2O3, CaO, MgO.

Полный химический анализ включает определение всех оксидов, входящих в состав исследуемого материала

Подготовка пробы для химического анализа заключается в отборе средней пробы, тонком ее измельчении и тщательном перемешивании.

По отношению к химическому анализу все материалы силикатных технологий могут быть разделены на 3 группы:

- разлагаемой водой (например, растворимые стекла - $Na_2O \cdot nSiO_2$, $K_2O \cdot nSiO_2$);
- разлагаемые кислотами (например, клинкер, цементы, нефелин);
- не разлагаемые кислотами (например, глины, сырьевые смеси и шламы для производства цемента, пески, силикатные стекла, керамические материалы).

2. Определение хрома фотометрическим методом.

ГОСТ 31956-2012 «ВОДА. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома».

1. Подготовка к проведению измерений

1.1 Подготовка посуды

Всю стеклянную посуду моют водой с применением моющих средств, затем промывают раствором азотной кислоты, разбавленной водой в соотношении объемов 1:1, водопроводной водой, несколько раз ополаскивают дистиллированной водой и сушат. Для мытья посуды не допускается использование смесей, содержащих соединения хрома.

1.2 Приготовление раствора серной кислоты объемной доли 50%

Раствор готовят смешиванием равных объемов концентрированной серной кислоты и дистиллированной воды.

1.3 Приготовление раствора гидроксида натрия молярной концентрации 1 моль/дм3.

1.4 Приготовление раствора серной кислоты молярной концентрации 1 моль/дм3.

1.5 Приготовление раствора надсернокислого аммония массовой доли 25%.

1.6 Приготовление раствора 1,5-дифенилкарбазида массовой концентрации 5 г/дм3.

1.7 Приготовление раствора азотнокислого серебра массовой концентрации 4 г/дм3.

1.8 Приготовление раствора хрома (VI) массовой концентрации 5 мг/дм3.

1.9 Приготовление градуировочных растворов для определения хрома (VI).

1.10 Приготовление градуировочных растворов для определения общего хрома.

1.11 Подготовка прибора к измерениям в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации прибора.

1.12 Подготовка пробы анализируемой воды.

1.13 Анализируют не менее двух аликвот пробы анализируемой воды.

Выдерживают подготовленные для измерений пробы анализируемой воды, холостую пробу для определения хрома в течение 15 мин после их подготовки, после чего не менее двух раз измеряют значения оптической плотности пробы анализируемой воды и холостой пробы для определения хрома в диапазоне длин волн от 540 до 550 нм (540 нм

- при использовании спектрофотометра) в кюветах с толщиной поглощающего слоя от 25 до 40 мм, используя в качестве раствора сравнения дистиллированную воду.

1.14 При наличии компьютерной системы сбора и обработки информации порядок обработки результатов измерений определяется руководством (инструкцией) по эксплуатации. При отсутствии компьютерной системы сбора и обработки информации значение оптической плотности для хрома (VI) или общего хрома рассчитывают по формулам.

1.15 Массовую концентрацию хрома (VI) (общего хрома) , мг/дм, в аликвоте пробы анализируемой воды определяют по соответствующей градуировочной характеристике.

Приложение D

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

находятся в методическом кабинете.

Приложение Е

Перечень вопросов для защиты отчёта по учебной практике УП.02

1. Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. Определение содержания кальция. Определение содержания магния. Определение содержания кислорода. Определение двуокиси углерода. Определение железа. Определение сухого остатка. Определение окисляемости.
2. Анализ газов. Хроматографический анализ газов. Определение теплотворной способности и плотности газов.
3. Твердое топливо. Определение влаги. Определение содержания золы. Определение содержания серы. Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности.
4. Анализ нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения; определение содержания сернистых соединений в НП. Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП, определение механических примесей.
5. Анализ продуктов производств органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение функциональных групп органических соединений. Определение кислотного, иодного, бромного, эфирного чисел и числа омыления. Анализ мономеров и полимеров.
6. Анализ металлов и сплавов. Определение общего содержания углерода в сплавах. Определение серы. Определение фосфора. Определение никеля. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома. Определение ванадия. Определение молибдена. Определение титана. Определение меди.
7. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты. Анализ нитратных и аммонийных удобрений.

Приложение F

Перечень вопросов для защиты отчёта по производственной практике ПП.02

1. Проведение анализа газов. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, хроматографическим методом.
2. Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества.
3. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей. Отбор проб. Установление соответствия качества воды санитарным нормам.
4. Проведение анализов почв;
5. Проведение анализов металлов и сплавов;
6. Проведение анализа продуктов органического производства;
7. Проведение анализа продуктов неорганического производства;
8. Оценка качества результатов анализа.

Заключение
на фонд оценочных средств профессионального модуля
ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» по специальности 18.02.12
Технология аналитического контроля химических соединений

Комплект фонда оценочных средств включает в себя:

1. Паспорт фонда оценочных средств;
2. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке на экзамене по модулю;
3. Оценка освоения междисциплинарных курсов, входящих в состав профессионального модуля;
4. Оценка освоения практики по профессиональному модулю;
5. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации по ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
6. Информационное обеспечение обучения.

А также приложения:

1. Контрольно-измерительный материал текущего контроля по МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
2. Перечень вопросов для подготовки к экзамену, зачету и дифференцированному зачету по МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
3. Типовые задания для подготовки к экзамену, зачету и дифференцированному зачету по МДК.02.01Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
4. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации по МДК.02.01Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
5. Контрольно-измерительные материалы по УП.02;
6. Контрольно-измерительные материалы по ПП.02.

Вид экзамена по модулю – выполнение комплексного практического задания. Указан объем времени, отводимый на выполнение задания.

Задания к экзамену формируются 3 способами:

1. Задания, ориентированные на проверку освоения вида деятельности (всего модуля) в целом.
2. Задания, проверяющие освоение группы компетенций, соответствующих определенному разделу модуля.
3. Задания, проверяющие освоение отдельной компетенции внутри ПМ.

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля включает в себя показатели оценки результатов, формы и методы контроля оценки освоенных общих и профессиональных компетенций.

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения дисциплины соответствует ФГОС СПО.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения дисциплины разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и связи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

Методические материалы ФОС содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению оценивания результатов обучения, сформированности компетенций.

По качеству оценочные средства ФОС в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания.

Таким образом, на основании проведенного анализа можно сделать вывод, что комплект фонда оценочных средств полностью соответсвует целям и задачам освоения ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа», формам текущего контроля и промежуточной аттестации, определенным рабочей программой ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» и учебным планом, программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, требованиям ФГОС СПО и может быть использован в учебном процессе филиала ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» в г. Усолье-Сибирском.

Заместитель директора по
производству фармацевтических субстанций
- главный технолог
АО «Усолье-Сибирский химфармзавод» Жемойтин Г.Н.