Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Организация лабораторно-производственной деятельности

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 11-06-2026 13:17:26 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к производственной деятельности; выработка у обучающихся навыков в области организации лабораторно-производственной деятельности и соответствующих ей общих и профессиональных компетенций.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение обучающимися знаний по контролю качества результатов анализа; выработка навыков для определения требований к компетентности испытательных лабораторий.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.03 «Организация лабораторно-производственной деятельности» профессионального цикла ООП по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Организация работы по химическому анализу;
– Учебная практика;
– Производственная практика;
– Математика;
– Аналитическая химия;
– Математика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа;
– Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Учебная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Производственная практика;
– Демонстрационный экзамен;
– Защита дипломного проекта (работы);
– Лабораторный химический анализ.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– 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 правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 3.1.: Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.

– ПК 3.2.: Организовывать безопасные условия процессов и производства.

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

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– организация лабораторно-производственной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.2. ПК 3.3.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; кратко обосновывать	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; отраслевые, государственные международные стандарты, нормативные акты, регулирующие лабораторно-	в планировании и организации работы в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другими требованиями; в анализе производственной деятельности и оценивании экономической эффективности работы;

	и объяснить свои действия (текущие и планируемые); организовывать и участвовать в обеспечении достижения, поддержания и развития показателей производственной деятельности химической лаборатории; контролировать правильность и надежность испытаний; проектировать производственные процессы в соответствии с принципами безопасности и требованиями профессиональных стандартов; устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками; применять отраслевые, государственные, международные стандарты, регулирующие лабораторно-производственную деятельность; формировать требования к персоналу в соответствии с организацией рабочих мест и профессиональных стандартов;	производственную деятельность; основы современных методов и средств управления трудовым коллективом в том числе с использованием информационных технологий; трудовое законодательство; организацию производственного и технологического процессов; материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации (предприятия), показатели их эффективного использования; требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации.	в организации безопасных условий процессов и производства.

	проводить и оформлять инструктаж подчиненных в соответствии с требованиями охраны труда.		

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, выполнение курсового проекта (работы), а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***287***	*97*	*190*
Лекции, *академ. час.*	***78***	*46*	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***56***	*8*	*48*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***54***	*0*	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*0*	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Самостоятельная работа, *академ. час.*	***92***	*43*	*49*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие требования к компетентности испытательных лабораторий.;

Тема 1.1 Организация работы испытательной лаборатории. (Правовые и нормативные основы безопасности труда, в том числе в соответствии со стандартами серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению». ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности. Требования и руководство по применению».
Виды инструктажа. Причины несчастных случаев на производстве. Классификация негативных факторов.
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Специальная оценка условий труда (СОУТ). Процедура проведения. Документация.
Вентиляция. Назначение, виды вентиляции. Электробезопасность. Первая помощь пострадавшим на производстве. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.
Основные понятия: испытательная лаборатория, калибровочная лаборатория, аккредитация. Обязанности испытательной лаборатории. Правовые и нормативные основы аккредитации. Система менеджмента качества лаборатории. Политика и задачи системы менеджмента. Менеджер по качеству. Планирование качества. Обеспечение качества. Регулирование качества. Совершенствование качества. Внутренний и внешний аудит. Управление документацией. Утверждение и выпуск документов. Процедура контроля документов. Изменения в документах. Анализ заявок, запросов на подряд и контрактов. Заключение субподрядов на выполнение испытаний и калибровку. Приобретение лабораторией услуг и запасов. Обслуживание заказчиков. Регулирование претензий. Корректирующие действия испытательной лаборатории. Анализ проблем. Выбор и принятие корректирующих

действий. Контроль за корректирующими действиями. Дополнительные проверки. Предупреждающие действия. Управление записями. Процедура защиты и восстановления записей. Технические записи. Исправление ошибок. Трудовые ресурсы предприятия. Оплата труда на предприятии. Материально-технические ресурсы. Механизм ценообразования. Определение и нормирование затрат в целях их стабилизации и снижения. Показатели эффективности деятельности химической лаборатории. Оценка эффективности использования материальных ресурсов и основных фондов. Разработка мероприятий по выявлению резервов производства, рациональному использованию рабочего времени.);

Тема 1.2 Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям. (Требования к персоналу. Руководящий, технический, вспомогательный персонал. Программа подготовки персонала. Стажер. Обучение персонала. Помещения и условия окружающей среды. Методики испытаний и калибровки, а также оценка пригодности методик. Международные, региональные, национальные стандарты, общепринятые технические условия. Инструкции по использованию и управлению всем своим оборудованием. Выбор методик. Методики, разработанные лабораторией. Нестандартные методики. Оценка пригодности методик. Межлабораторные сравнительные испытания. Оценка неопределенности измерений. Управление данными. Оборудование. Идентификация оборудования. Средства измерения. Протокол, сертификат о калибровке, свидетельство о регулировке. Поверка оборудования. График поверки оборудования. Аттестация оборудования. Первичная и периодическая аттестация испытательного оборудования. Испытательное оборудование. Вспомогательное оборудование. Транспортирование и хранение оборудования. Прослеживаемость измерений. Стандартные образцы. Применение стандартных образцов в системе обеспечения единства измерений. Межгосударственные стандартные образцы . Государственные стандартные образцы. Отраслевые стандартные образцы. Стандартные образцы предприятий. Аттестованные смеси. Обращение с объектами испытаний и калибровки. Процедуры транспортирования, получения, обращения, защиты, хранения, сохранности, удаления объектов испытаний или калибровки. Система идентификации объектов испытаний. Обеспечение качества результатов испытаний и калибровки. Использование аттестованных стандартных образцов. Отчетность о результатах испытания. Протокол испытания. Сертификат калибровки. Мнения и толкования. Результаты испытаний и калибровки, полученные от субподрядчиков. Электронная передача результатов. Формат протоколов и сертификатов. Изменения к протоколам испытаний и сертификатам о калибровке. Журналы в лаборатории. Требования к ведению и оформлению. Процедура. Журнал регистрации проб. Журнал, специализированный по объекту

анализа. Журнал учета стандартных образцов. Журнал учета средств измерения. Журнал учета инструктажа по технике безопасности. Журнал приготовления растворов, реактивов. Журнал приготовления титрованных растворов. Журнал внутреннего контроля качества выполнения анализов. Журнал внутреннего контроля системы качества. Журнал учета претензий, предупреждающих и корректирующих действий. Журнал учета мероприятий по повышению квалификации. Журнал учета построения графиков. Журнал учета качества дистиллированной воды. Журнал учета приготовления аттестованных смесей. Журнал контроля качества химических реактивов. Верификация методик измерения и оборудования. Этапы проведения верификации. Оформление результатов верификации. Валидация методик измерения.);

Раздел 2 Контроль качества результатов анализа.;

Тема 2.1 Оценка результатов химического анализа. (Аналитическая серия. Повторяемость. Промежуточная прецизионность. Стандартное отклонение промежуточной прецизионности. Внутрилабораторная прецизионность. Воспроизводимость. Проверка приемлемости результатов анализа. Алгоритм проверки приемлемости для случая двух измерений для каждой пробы. Показатели качества методики анализа и показатели качества результатов анализа. Представление результатов анализа. Погрешность. Неопределенность. Функции распределения. Стандартное отклонение результатов измерений. Стандартное отклонение полной погрешности. Доверительный интервал.
Типичные ошибки при записи результатов в протоколах. Лабораторные журналы. Методы проверки приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев.);

Тема 2.2 Контроль стабильности результатов анализа. (Внутренний контроль качества результатов анализа. Оперативный контроль процедуры анализа. Контроль стабильности результатов анализа. Средства контроля. Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа. Контрольная процедура для контроля точности с применением образцов для контроля. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода добавок и метода разбавления пробы. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода варьирования навески. Контрольная процедура для контроля точности с применением контрольной методики анализа. Алгоритм контроля внутрилабораторной прецизионности результатов анализа. Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт. Построение контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний. Построение контрольной карты Шухарта в приведенных величинах. Средняя линия. Предел предупреждения. Предел действия. Построение контрольной карты Шухарта в относительных величинах. Алгоритм проведения контрольной

процедуры для контроля повторяемости. Контроль внутрилабораторной прецизионности. Анализ данных контрольных карт и их интерпретация.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Организация работы испытательной лаборатории.	18	
Тема 1.2.	Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям.	20	
Тема 2.1.	Оценка результатов химического анализа.	18	
Тема 2.2.	Контроль стабильности результатов анализа.	22	
Итого:		**78**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.2.	Проектирование журнала регистрации проб.	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Проектирование журнала учета стандартных образцов.	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Проектирование журнала учета средств измерений.	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Проектирование журнала учета реактивов.	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Проектирование журнала учета приготовления растворов.	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Проектирование журнала учета качества дистиллированной воды.	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Проектирование графика поверки оборудования.	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Проектирование протокола анализа.	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений.	6	
Раздел 2;	Алгоритм оперативного	4	

Тема 2.2.	контроля процедуры анализа в условиях внутрилабораторной прецизионности.		
Раздел 2; Тема 2.2.	Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля.	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием метода добавок.	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Алгоритм контроля качества получения результатов по отдельным контрольным процедурам.	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Построение контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний.	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Построение контрольных карт Шухарта в приведенных величинах.	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Построение контрольных карт Шухарта в относительных величинах.	6	
Итого:		**56**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Внедрение методик количественного химического анализа. Валидация методик количественного химического анализа. Контроль стабильности результатов	54	

	количественного химического анализа		
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию.	12	
Тема 1.1.	1. Подготовка к практическому занятию.	14	
Тема 1.2.	1. Подготовка к практическому занятию.	12	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию.	14	
Тема 2.1.	1. Подготовка к практическому занятию.	20	
Тема 2.2.	1. Подготовка к практическому занятию.	20	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	54	0
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**153**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии
Тема 1.1.	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии
Тема 1.2.	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.;	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии

	ПК 3.2.; ПК 3.3.	
Раздел 2.	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 2.1.	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Тема 2.2.	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсовой работы
Курсовая работа.	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	1. Вопросы к защите курсовой работы
Экзамен.	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 09.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.
Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл.
Максимальное количество – 10 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
10	не менее 5	зачтено
4	менее 5	не зачтено

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 5 – 10 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– менее 5 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсовой работы.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсовой работы

Курсовая работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсовой работы проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсовой работы по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсовой работы оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсовой работы устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсовой работы. График выполнения курсовой работы выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсовой работы

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
1	30	Введение. Общая часть
2	60	Расчётная часть
3	100	Готовая работа

Критерии оценки курсовой работы

Критерии оценки выполнения курсовой работы	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество	удовлетворительно

выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным

планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовая работа; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсовой работы; вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсовой работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсовой работы: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовой работе; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсовой работы.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсовой работы выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсовой работы даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсовой работы. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсовой работы обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсовой работы обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсовой работы, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовую работу, то такая курсовая работа возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал,

Оценка	Требования к знаниям
	исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенок. — Москва : Юрайт, 2025. — 216 с. — ISBN 978-5-534-13761-3. – URL: https://urait.ru/bcode/466787 (дата обращения: 10.06.2026);

2 Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2025. — 143 с. — ISBN 978-5-534-12955-7. – URL: https://urait.ru/bcode/469909 (дата обращения: 10.06.2026);

3 Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва :

Юрайт, 2025. — 125 с. — ISBN 978-5-534-10906-1. – URL: https://urait.ru/bcode/469911 (дата обращения: 10.06.2026).

б) дополнительная литература:

1 Маслова, В. М. Управление персоналом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. М. Маслова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10222-2. – URL: https://urait.ru/bcode/489859 (дата обращения: 10.06.2026);

2 Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. – URL: https://urait.ru/bcode/538709 (дата обращения: 10.06.2026);

3 Родионова, О. М. Медико-биологические основы безопасности. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 441 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01569-0. – URL: https://urait.ru/bcode/513287 (дата обращения: 10.06.2026).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Лекционные, практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в учебной аудитории, оборудованной учебной мебелью, доской, проектором и выходом в Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, выполнения курсовых работ оснащены компьютерной техникой с возможностью

подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель(и):

преподаватель Мирошникова Олеся Владимировна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

д.т.н., генеральный директор АО «Западно-Сибирский испытательный центр»		Н.В. Журавлева
_____	_____	_____
должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 На какой вопрос аналитической задачи отвечает качественный анализ?
1) для чего это
2) как это применяется
3) сколько этого
4) что это такое

2 На какой вопрос аналитической задачи отвечает количественный анализ?
1) что это такое
2) сколько этого надо взять
3) сколько этого
4) как это применить

3 К химическим методам анализа относится
1) потенциометрия
2) титриметрия
3) спектрофотометрия
4) кондуктометрия

4 Трилон Б; ЭДТА; двунатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты, комплексон используют в
1) комплексометрии
2) гравиметрии
3) электровесовом анализе
4) радиометрическом анализе

5 С какого действия начинается любой анализ?
1) прокаливание
2) разделение на части
3) добавление кислоты
4) высушивание

6 Какие ошибки в химическом анализе нельзя исключить?
1) систематические
2) промахи
3) случайные
4) субъективные погрешности

7 Точность химического анализа характеризует
1) близость к друг другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях
2) близость к друг другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
3) близость результатов к истинному значению измеряемой величины
4) близость к нулю систематических погрешностей измерений

8 Для приготовления раствора точной концентрации необходим воспользоваться
1) мерным цилиндром
2) мерной колбой
3) химическим стаканом
4) фарфоровой чашкой
9 Для определения микропримеси элемента в пробе целесообразно использовать метод анализа
1) химический
2) физико-химический
3) биологический
4) математический
10 Понятие «весовая форма» используется в
1) гравиметрическом анализе
2) титриметрическом анализе
3) потенциометрическом анализе
4) спектральном анализе

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Правовые и нормативные основы безопасности труда.
2 Причины несчастных случаев на производстве.
3 Виды инструктажей.
4 Идентификация опасностей, оценка рисков.
5 Средства индивидуальной и коллективной защиты.
6 Первая помощь пострадавшим на производстве.
7 Понятие «испытательная лаборатория».
8 Понятие «калибровочная лаборатория».
9 Управление записями.
10 Внутренний и внешний аудит.
11 Корректирующие действия испытательной лаборатории.
12 Контроль за корректирующими действиями.
13 Электробезопасность и пожаробезопасность в лаборатории.
14 Показатели эффективности деятельности химической лаборатории.
15 Идентификация оборудования.
16 Методики, разработанные лабораторией.
17 Помещения и условия окружающей среды в лаборатории.
18 Как осуществляется поверка оборудования.
19 Что относится к испытательному и вспомогательному оборудованию.

20 Разновидности стандартных образцов.
21 Система идентификации объектов испытаний.
22 Обеспечение качества результатов испытаний и калибровки.
23 Валидация аналитических методик.
24 Система менеджмента качества лаборатории.
25 Отбор проб (образцов) объектов аналитического контроля.

Тема 2. Контроль качества результатов анализа
1 Устный опрос на лекции
Перечень вопросов для устного опроса:

1 Понятие аналитической серии.
2 Показатели качества методики анализа.
3 Показатели качества результатов анализа.
4 Понятие погрешности.
5 Виды погрешностей.
6 Внутренний контроль качества результатов анализа.
7 Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт.
8 Виды контрольных карт.
9 Контроль внутрилабораторной прецизионности.
10 Условия повторяемости и воспроизводимости.
11 Промежуточная прецизионность.
12 Методы проверки приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости.
13 Методы проверки приемлемости результатов измерений, полученных в условиях воспроизводимости.
14 Показатель точности методики анализа.
15 Показатель правильности методики анализа.
16 Оценка показателей прецизионности.
17 Оперативный контроль процедуры анализа.
18 Периодическая проверка подконтрольности.
19 Выборочный статистический контроль.
20 Средства контроля.
21 Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа.
22 Рекомендации по выбору контрольной процедуры для контроля точности результатов анализа.
23 Доверительный интервал и доверительная вероятность.
24 Различия в построении контрольных карт Шухарта в разных единицах измерения.
25 Метод оценки показателей качества методики анализа с помощью набора образцов для оценивания в условиях получения экспериментальных данных в одной или в нескольких лабораториях.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

3 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Процедура управления качеством результатов анализа. Основной элемент подтверждения достоверности результатов анализа. Цели внутреннего контроля качества результатов.
2 Виды инструктажей.
3 Что такое повторяемость, условия повторяемости, предел повторяемости?
4 Причины несчастных случаев на производстве, опасный и вредный производственные факторы.
5 Что такое воспроизводимость, условия воспроизводимости, предел воспроизводимости?
6 Средства индивидуальной и коллективной защиты.
7 Формы проведения внутреннего контроля.
8 Что такое аккредитация лаборатории?
9 Алгоритм проведения контроля повторяемости.
10 Что такое испытательная лаборатория?
11 Алгоритм проведения контроля воспроизводимости.
12 Что такое калибровочная лаборатория?
13 Алгоритм проведения контроля внутрилабораторной прецизионности.
14 Обязанности испытательной лаборатории.
15 Что такое методика количественного химического анализа?
Какие основные показатели качества методики анализа?
16 Виды стандартных образцов.
17 Что такое стандартный образец? Основные требования к стандартным образцам.
18 Что такое средство измерения? Калибровка и поверка средств измерения.
19 Классификация погрешностей.
20 Что такое испытательное оборудование? Виды аттестации испытательного оборудования.
21 Контроль наличия в лаборатории условий для проведения анализа, для обеспечения качества результатов анализа.
22 Что такое лабораторное оборудование? Виды лабораторного оборудования.
23 Как осуществляется оперативный контроль процедуры анализа, оценка показателей?
24 Классификация стандартов.
25 Как осуществляется контроль стабильности результатов анализа, оценка показателей?
26 Управление записями в соответствии с требованиями аккредитации.

27 Периодическая проверка подконтрольности.
28 Обеспечение качества результатов испытаний.
29 Выборочный статистический контроль.
30 Обращение с пробами (образцами) объектов испытаний в соответствии с требованиями аккредитации.

4 Выполнение курсовой работы

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсовой работы по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых работ представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсовой работы размещены в СУО СибГИУ.

Перед выдачей темы курсовой работы обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсовой работы загружается обучающимся в СУО
СибГИУ.

5 Вопросы к защите курсовой работы

1 Что должно предусматриваться при обеспечении и контроле необходимых условий для проведения анализа при внедрении МКХА?
2 В чем заключается экспериментальная проверка правильности использования МКХА в лаборатории по способу I?
3 В чем заключается экспериментальная проверка правильности использования МКХА в лаборатории по способу II?
4 Как проверяется соответствие повторяемости результатов анализа требованиям МКХА с использованием нескольких рабочих проб?
5 Что понимается под термином «лабораторное смещение»?
6 В чем заключается проверка соответствия лабораторного смещения требованиям МКХА с использованием образцов для контроля?
7 Как проверяется соответствие лабораторного смещения требованиям МКХА с использованием метода добавок?
8 Что представляет собой форма протокола установленных значений показателей качества результатов анализа при реализации МКХА в конкретной лаборатории?
9 Что означает термин «валидация МКХА»?
10 Как валидация МКХА подтверждает адекватность спецификации метода?
11 Какие процедуры включает валидация МКХА в одной лаборатории?
12 Как можно выявить недостатки МКХА?
13 Из каких этапов состоит процедура валидации МКХА?
14 Что является наиболее распространенной формой контроля стабильности результатов химического анализа?

15 Перечислите виды контрольных карт.
16 Как с использованием контрольных карт определить необходимое число контролируемых процедур?
17 Перечислите этапы построения контрольных карт.
18 Какие различают виды контроля стабильности результатов количественного химического анализа?
19 Как интерпретируются контрольные карты?
20 На чем основано применение контрольных карт Шухарта?
21 Какие основные сведения представляются в отчете по результатам валидации?
22 В чем суть внедрения методик количественного химического анализа?
23 Чем отличается верификация методики от валидации?
24 Алгоритм оценки показателя повторяемости методики
25 Зачем проводится внутрилабораторный контроль качества результатов испытаний и как он рассчитывается?