

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.09.2026 14:45:56
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.4
к ОП СПО по специальности
20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 13321
ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Форма обучения	очная
Курс	<u>первый</u>
Семестр	<u>первый, второй</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов зарегистрированной в государственном реестре от 28.06.2023г. № 83, утвержденного Приказом Министерства просвещения РФ от 31 августа 2022 г. №790 зарегистрированного в Минюсте России 03.10.2022 № 70345, и на основании примерной образовательной программы по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов зарегистрированной в государственном реестре от 28.06.2023 г. № 83

Рабочая программа рассмотрена на заседании ЦК ЭБ и ЗУ
Протокол № 8 от 18.04.2026 г.
Председатель ЦК Герасимова О.В.

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий отделением СОНХ
Чепик А.А.

Рабочую программу разработал:
Г.А. Кितिбаева, преподаватель высшей квалификационной категории, квалификация по диплому - биолог, преподаватель биологии.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика профессионального модуля
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОП СПО
2. Структура и содержание профессионального модуля
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля
 - 2.2. Структура профессионального модуля
 - 2.3. Содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Приложение 1. Перечень мероприятий в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации

Приложение 2. Комплект контрольно-оценочных средств по модулю

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 13321

ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов.

1.1. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК, ДК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ДК4.1 ДК4.2 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07 ОК.09	-обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте; - обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды; - представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию; - диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов; - обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации; - составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды -обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте; - обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды; - представлять своевременно	-общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий; - правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в Российской Федерации; - номенклатуру технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения -этику делового общения; -основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - правила работы в химической лаборатории	-подготовке рабочего места и рационального распределения аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - проверке работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определения ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - внесении записей по результатам проверки в оперативный журнал; - осуществлении проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки; - составлении актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ; - проведении подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для

	лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию; - диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов; - обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации; - составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды		химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения обоснования потребностей в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - составление заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - формирования заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды; - проведения проверки пригодности химических расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - поиска и внедрения новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды
--	--	--	---

1.3 Обоснование часов вариативной части ОП

№ п/п	Код ОК /ПК/ ДК	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
МДК 04.01					
1	ДК.4.1. Проводить проверку технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения,	Знать: -общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий; - правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в Российской Федерации; -номенклатуру	Тема 1.1. Техника безопасной работы Тема 1.2. Подготовка рабочего места, лабораторных условий Тема 1.3. Химические реактивы Тема 1.4. Химическая посуда и лабораторное	68	Включение вариативной части в рабочую программу обосновывается рядом факторов, связанных с требованиями ФГОС, особенностями образовательной

	водоотведения, теплоснабжения	технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. Уметь: -обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте; -обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды; -представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию; -диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов; -обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации; - составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды. Иметь навыки в: -подготовке рабочего места и рационального распределения аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -проверке работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определения ресурса их работоспособности для проведения химических	оборудование Тема 1.5. Весы и взвешивание Тема 1.6. Основные приемы разделения веществ Тема 1.7. Растворы Тема 1.8. Отбор проб Тема 1.9. Растворение пробы и приготовление раствора для анализа Тема 1.10. Погрешность анализа и представление результатов Тема 1.11. Метрологическая характеристика методов анализа Тема 1.12. Качественный анализ Тема 1.13. Гравиметрический метод анализа Тема 1.14. Титриметрический анализ Тема 1.15. Основные приемы определения и расчета концентрации Тема 1.16. Фотометрический анализ Тема 1.17. Потенциометрический анализ Тема 1.18. Хроматографический анализ Тема 1.19. Рефрактометрия Тема 1.20. Анализ неорганических веществ Тема 1.21. Анализ органических веществ	программы и требованиями к формированию компетенций. Лабораторные работы и практические занятия должны обеспечивать приобретение обучающимися знаний, умений и практического опыта, направленных на формирование профессиональных и общих компетенций, определенных ФГОС Расширение содержания дисциплины за счет вариативной части обусловлено необходимостью формирования у обучающихся профессиональных компетенций, умений и знаний, необходимых для проведения проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, также направлена на формирование дополнительных профессиональных компетенций, которые востребованы работодателями.
--	--------------------------------------	--	---	--

		анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -внесении записей по результатам проверки в оперативный журнал; -осуществлении проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки; - составлении актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ; -проведении подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.			
2	ДК.4.2 Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Знать: -этику делового общения; -основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -правила работы в химической лаборатории Уметь: -готовить предложения по внедрению нового оборудования в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного	Тема 1.1. Техника безопасной работы Тема 1.2. Подготовка рабочего места, лабораторных условий Тема 1.3. Химические реактивы Тема 1.4. Химическая посуда и лабораторное оборудование Тема 1.10. Погрешность анализа и представление результатов Тема 1.11. Метрологическая характеристика методов анализа Тема 1.12. Качественный анализ Тема 1.13. Гравиметрический метод		Включение вариативной части в рабочую программу обосновывается рядом факторов, связанных с требованиями ФГОС, особенностями образовательной программы и требованиями к формированию компетенций. Лабораторные работы и практические занятия должны обеспечивать приобретение обучающимися знаний, умений и

		оборудования, установок; -разрабатывать инструкции по внедрению экономических и безопасных методов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций. Иметь навыки в: - обосновании потребностей в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - составлении заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - формировании заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды; - проведении проверки пригодности химических расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - поиске и внедрении новых экономических, безопасных, более точных методов химического анализа воды	анализа Тема 1.14. Титриметрический анализ Тема 1.15. Основные приемы определения и расчета концентрации Тема 1.16. Фотометрический анализ Тема 1.17. Потенциометрический анализ Тема 1.18. Хроматографический анализ Тема 1.19. Рефрактометрия Тема 1.20. Анализ неорганических веществ Тема 1.21. Анализ органических веществ		практического опыта, направленных на формирование профессиональных и общих компетенций, определённых ФГОС Расширение содержания дисциплины за счет вариативной части обусловлено необходимостью формирования у обучающихся профессиональных компетенций, умений и знаний, необходимых при подготовке расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
МДК.04.02					
33	ДК.4.1. Проводить проверку	Знать: -общие требования к компетентности	Тема 1.2. Основы химической	38	Включение вариативной части

	технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	испытательных и калибровочных лабораторий; - правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в Российской Федерации; - номенклатуру технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. Уметь: - обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте; - обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды; - представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию; - диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов; - обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации; - составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды. Иметь навыки в: - подготовке рабочего места и рационального распределения аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения,	термодинамики Тема 1.3. Второй и третий законы термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы Тема 1.5. Термодинамика фазовых равновесий. Однокомпонентные системы Тема 1.9. Равновесные электродные процессы в электродвижущие силы Тема 1.13. Адсорбция Тема 1.14. Природа и классификация дисперсных систем Тема 1.15. Свойства коллоидных систем Тема 1.16. Методы получения и очистки коллоидных систем Тема 1.17. Отдельные классы коллоидных систем	в рабочую программу обосновывается рядом факторов, связанных с требованиями ФГОС, особенностями образовательной программы и требованиями к формированию компетенций. Лабораторные работы и практические занятия должны обеспечивать приобретение обучающимися знаний, умений и практического опыта, направленных на формирование профессиональных и общих компетенций, определённых ФГОС Расширение содержания дисциплины за счет вариативной части обусловлено необходимостью формирования у обучающихся профессиональных компетенций, умений и знаний, необходимых для проведения проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
--	--	---	--	---

		теплоснабжения; -проверке работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определения ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - внесении записей по результатам проверки в оперативный журнал; -осуществлении проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки; - составлении актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ; -проведении подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.			
4	ДК.4.2 Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Знать: -этику делового общения; -основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -правила работы в химической лаборатории Уметь: -готовить предложения по внедрению нового оборудования в системах	Тема 1.2. Основы химической термодинамики Тема 1.3. Второй и третий законы термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы Тема 1.5. Термодинамика фазовых равновесий. Однокомпонентные системы Тема 1.9. Равновесные электродные процессы в электродвижущие силы		Расширение содержания дисциплины за счет вариативной части обусловлено необходимостью формирования у обучающихся профессиональных компетенций, умений и знаний, необходимых при подготовке расходных материалов для проведения анализов химического

		водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного оборудования, установок; -разрабатывать инструкции по внедрению экономичных и безопасных методов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций. Иметь навыки в: -обосновании потребностей в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -составлении заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - формировании заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды; - проведении проверки пригодности химических расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения,	Тема 1.13. Адсорбция Тема 1.14. Природа и классификация дисперсных систем Тема 1.15. Свойства коллоидных систем Тема 1.16. Методы получения и очистки коллоидных систем Тема 1.17. Отдельные классы коллоидных систем		состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, также направлена на формирование дополнительных профессиональных компетенций, которые востребованы работодателями Включение вариативной части в рабочую программу обосновывается рядом факторов, связанных с требованиями ФГОС, особенностями образовательной программы и требованиями к формированию компетенций. Лабораторные работы и практические занятия должны обеспечивать приобретение обучающимися знаний, умений и практического опыта, направленных на формирование профессиональных и общих компетенций, определенных ФГОС
--	--	---	--	--	---

		теплоснабжения; - поиске и внедрении новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды			
УП 04.01					
5	ДК.4.1. Проводить проверку технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Знать: -общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий; - правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в Российской Федерации; -номенклатуру технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. Уметь: -обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте; -обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды; -представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию; -диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов; -обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации; - составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды. Иметь навыки в: -подготовке рабочего	Тема 1. Введение в профессию Тема 2. Приготовление растворов различной концентрации Тема 3. Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	108	Включение вариативной части в рабочую программу в рамках учебной практики обосновывается рядом факторов, связанных с требованиями ФГОС, особенностями образовательной программы и требованиями к формированию компетенций. Лабораторные работы и практические занятия должны обеспечивать приобретение обучающимися знаний, умений и практического опыта, направленных на формирование профессиональных и общих компетенций, определённых ФГОС

		места и рационального распределения аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -проверке работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определения ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -внесении записей по результатам проверки в оперативный журнал; -осуществлении проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки; - составлении актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ; -проведении подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.			
6	ДК.4.2 Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в	Знать: -этику делового общения; -основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических			

	системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -правила работы в химической лаборатории Уметь: -готовить предложения по внедрению нового оборудования в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного оборудования, установок; -разрабатывать инструкции по внедрению экономичных и безопасных методов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций. Иметь навыки в: -обосновании потребностей в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -составлении заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - формировании заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты			
--	--	--	--	--	--

		качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды; - проведении проверки пригодности химических расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - поиске и внедрении новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды			
ПП 04.01					
7	ДК.4.1. Проводить проверку технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Знать: -общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий; - правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в Российской Федерации; -номенклатуру технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. Уметь: -обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте; -обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды; -представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию; -диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов; -обосновывать необходимость вывода	Тема1. Регламентированный отбор проб. Тема2. Приготовление проб для исследования по регламентированной методике. Тема3. Анализ воды и реагентов по определению плотности, вязкости, щелочности и механических примесей. Тема4. Анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха. Тема5. Физико-химические эксперименты.	144	Включение вариативной части в рабочую программу в рамках производственной практики обосновывается рядом факторов, связанных с требованиями ФГОС, особенностями образовательной программы и требованиями к формированию компетенций Вариативная часть позволяет адаптировать программу под актуальные требования стандартов и потребности рынка труда

		оборудования из эксплуатации; - составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды. Иметь навыки в: -подготовке рабочего места и рационального распределения аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -проверке работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определения ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - внесении записей по результатам проверки в оперативный журнал; -осуществлении проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки; - составлении актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ; -проведении подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения,			
--	--	--	--	--	--

		теплоснабжения.			
8	ДК.4.2 Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Знать: -этику делового общения; -основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -правила работы в химической лаборатории Уметь: -готовить предложения по внедрению нового оборудования в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного оборудования, установок; -разрабатывать инструкции по внедрению экономичных и безопасных методов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций. Иметь навыки в: -обосновании потребностей в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; -составлении заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других			

		вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - формировании заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды; - проведении проверки пригодности химических расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; - поиске и внедрении новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды			
--	--	--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
<i>Лекции</i>	77	
<i>Практические занятия</i>	118	118
<i>Консультации</i>	2	
Самостоятельная работа	8	
Практика, в т.ч.:		
Учебная	108	108
Производственная	144	144
Промежуточная аттестация, в том числе:		-
МДК 04.01 в форме Другая форма контроля, Дифференцированный зачет	4	-
МДК 04.02 в форме Другая форма контроля, Дифференцированный зачет	3	-
ПМ 04	-	-
Всего	468	370

2.2. Структура профессионального модуля

№ п/п	Наименования разделов/ МДК	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультации	Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации
1	1 СЕМЕСТР										
1.1	МДК 04.01 Техника лабораторных работ и проведение анализов (испытаний)	54	50	18	30	-	-	4		2	Другая форма контроля
1.2	МДК.04.02 Физическая и коллоидная химия	41	32	19	16	-	-	4		2	Другая форма контроля
1.3	Учебная практика	108	108								Другая форма контроля
2	2 СЕМЕСТР										
2.1	МДК 04.01 Техника лабораторных работ и проведение анализов (испытаний)	66	16	28	36	-	-	-	-	2	Дифференцирован ный зачет
2.2	МДК МДК.04.02 Физическая и коллоидная химия	49	20	12	36	-	-	-	-	1	Дифференцирован ный зачет
2.4	Производственная практика	144	144								Другая форма контроля
3	Промежуточная аттестация по ПМ	6	-	-	-	-	-	-	2		Комплексный экзамен
4	ВСЕГО:	468	370	77	118			8	2	7	4

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.04

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	ВСЕГО	120/27	
МДК.04.01 Техника лабораторных работ и проведение анализов (испытаний)			
1 семестр		54/11	
Тема 1.1. Техника безопасной работы	Содержание учебного материала	5/1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Правовые и нормативные основы безопасности труда. Виды инструктажа (вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой). Порядок работы с химическими веществами. Меры безопасности при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами. Работа с веществами, вызывающими химические ожоги. Работа со сжатыми газами. Работа с ртутью. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Правила электробезопасности в лаборатории. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Требования электробезопасности при работе с электроустановками. Электромагнитные поля и излучения. Статическое электричество. Защита от статического электричества. Первая помощь пострадавшим на производстве. Оказание первой помощи при отравлении. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность.		
	В том числе:		
	Лекция №1 Техника безопасной работы	2/0	
	Практическое занятие № 1. Оказание первой помощи пострадавшим	1/1	

	Самостоятельная работа № 1. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны химической лаборатории. Средства пожаротушения в химической лаборатории. Средства пожаротушения в химической лаборатории	2/0	
Тема 1.2. Подготовка рабочего места, лабораторных условий	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	Требования, предъявляемые к химическим лабораториям. Оснащение лабораторий (рациональное планирование помещения, выбор и размещение оборудования). Особенности оборудования помещений, в которых хранят огнеопасные материалы и кислоты. Лабораторная мебель. Лабораторная посуда. Работа со стеклянной посудой. Лабораторная аппаратура, приборы. Вспомогательные приспособления, инструменты и материалы. Правила безопасной эксплуатации и хранения баллонов с сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории. Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места. Стандарты серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению». Правила ведения лабораторного журнала. Правила управлением записями. Правила составления заявок на лабораторное оборудование, материалы и реактивы.		
	В том числе:		
	Лекция №2 Подготовка рабочего места, лабораторных условий	2/0	
	<i>Практическая работа № 2. «Создание лабораторного журнала»</i>	2/2	
	<i>Практическая работа № 3. «Анализ ГОСТ 17025-09 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»</i>	2/2	
Тема 1.3. Химические реактивы	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01 ОК 02

	Реактивы общего и специального назначения. Предельно допустимое содержание примесей для реактивов различных категорий. Применения химических реактивов различных категорий в зависимости от метода анализа. Маркировка веществ особой чистоты. Проверка чистоты препарата с помощью качественных реакций. Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Способы взятия твердых реактивов из банки. Степень ядовитости, горючесть, способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных и другие основные свойства реактивов, применяемых в лаборатории. Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории. Порядок хранения химических реактивов в лаборатории. Особенности работы с огнеопасными реактивами. Общие требования очистки реактивов. Способы очистки реактивов в зависимости от свойств очищаемого вещества. Основные и специальные методы очистки. Экстракция, перекристаллизация, возгонка, перегонка, фильтрование. Техника фильтрования. Диализ, осаждение, комплексообразование, хроматография. Очистка кислот и аммиака. Очистка органических растворителей.		ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	В том числе:		
	Лекция №3 Химические реактивы	2/0	
	Лабораторно-практическое занятие № 1: «Приготовление дистиллированной воды»	2/2	
	Лабораторно-практическое занятие № 2: «Возгонка йода»	2/2	
Тема 1.4. Химическая посуда	Содержание учебного материала	14/10	ОК 01

и лабораторное оборудование	Посуда общего назначения. Пробирки, химические воронки (капельные и делительные), стаканы, плоскодонные колбы, промывалки, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы для отсасывания (Бунзена), холодильники (прямые и обратные), водоструйные вакуумные насосы, реторты, сифоны, колбы для дистиллированной воды, тройники, краны. Посуда специального назначения. Эксикаторы, колбы для перегонки (Вюрца, Клайзена, Арбузова), хлоркальцевые трубки, аппарат Киппа, аппарат Сокслета, прибор Кьельдаля, дефлегматоры, склянки Вульфа, склянки Тищенко, пикнометры, ареометры, склянки Дрекслея, кали-аппараты, прибор для определения двуокиси углерода, круглодонные колбы, специальные		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
-----------------------------	---	--	---

	холодильники, прибор для определения молекулярного веса, приборы для определения температуры плавления и кипения Посуда из простого стекла, специального стекла, из кварца. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. Кварцевая посуда, возможности её использования. Виды кварцевой посуды в зависимости от исходных материалов и степени их чистоты. Фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот). Химическая посуда из новых материалов (полиэтилен, метилметакриловых смолы, фторопласты). Металлическое оборудование. Уход за металлическими лабораторными предметами. Нагревательные приборы. Лабораторный инструментарий. Посуда из простого стекла, специального стекла, из кварца. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. Кварцевая посуда, возможности её использования. Виды кварцевой посуды в зависимости от исходных материалов и степени их чистоты. Фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот). Химическая посуда из новых материалов (полиэтилен, метилметакриловых смолы, фторопласты). Металлическое оборудование. Уход за металлическими лабораторными предметами. Нагревательные приборы. Лабораторный инструментарий. Мерная лабораторная посуда и ее калибровка. Мерные колбы, бюретки, мерные пипетки, мерные цилиндры, мензурки. Мерные пипетки на фиксированный объем (пипетки Мора) и градуированные. Способы калибровки пипетки, бюретки, мерной колбы. Проверка калиброванной посуды		
	В том числе:		
	Лекция №4 Химическая посуда и лабораторное оборудование	2/0	
	Лекция №5 Химическая посуда и лабораторное оборудование	2/0	
	<i>Практическая работа № 4: «Устройство и назначение химической посуды и оборудования»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 3: «Измерение объема жидкости мерными цилиндрами и пипетками»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 4: «Калибровка мерной колбы»</i>	2/2	

	<i>Лабораторно-практическое занятие № 5: «Калибровка пипетки»</i>	<i>2/2</i>	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 6: «Калибровка бюретки»</i>	<i>2/2</i>	
Тема 1.5. Весы и взвешивание	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Взвешивание на электронных весах. Меры предосторожности при работе с весами. Весы лабораторные технические; работа с весами. Весы лабораторные электронные тип аналитические. Взвешивание с использованием тары и без использования. Технические весы. Классификация лабораторных технических весов. Сфера использования технических весов. Правила взвешивания на технических весах Аналитические весы и их основные типы. Назначение аналитических весов, сферы их применения. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. Взвешивание на периодических и аperiodических аналитических весах. Предельная нагрузка весов. Установка аналитических весов. Правила работы с аналитическими весами. Влияние внешних факторов на точность взвешивания. (температура, влажность, освещение, воздух, эле подставка для весов).		
	В том числе:		
	Лекция №6 Весы и взвешивание	2/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 7: «Взятие навески на теххимических и на аналитических весах»</i>	<i>2/2</i>	
Тема 1.6. Основные приемы	Содержание учебного материала	9/3	ОК 01

разделения веществ	Основные приемы разделения веществ и экстрагирование. Осаждение. Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. Влияние pH среды и наличия конкурирующих равновесий на растворимость осадка; коэффициент активности. Произведение растворимости, условие образования осадка. Механизм процесса осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) форма осадка; требования к ним. Осадитель; выбор и количество осадителя. Органические и неорганические осадители, особенности их применения. Оптимальные условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Старение осадков Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Шламовый и закупорочный типы фильтрования. Факторы, влияющие на скорость фильтрования (гидродинамические, физико-химические). Методы фильтрования: грубая, тонкая, стерильная. Аппараты для фильтрования. Типы фильтровальных перегородок (насыпные, набивные, керамические, тканевые, плетеные) и требования, предъявляемые к ним. Фильтрование при атмосферном давлении, при избыточном давлении и в вакууме. Техника работы с бумажными фильтрами. Перенесение осадка на фильтр. Промывание осадка с применением декантации и на центрифуге. Высушивание и прокаливание осадков. Техника высушивания осадка. Высушивание с помощью физических методов (испарение, вымораживание, экстракция, азеотропная перегонка, дистилляция, сублимация и др.) и осушающих реагентов. Группы осушающих реагентов (вещества, образующие с водой гидраты, вступающие в химическое взаимодействие, адсорбирующие воду). Выбор способа осушения. Критерий полноты осушения. Подготовка к использованию фарфоровых тиглей. Техники прокаливания осадков: прокаливание без отделения фильтра и с отделением фильтра; принципы выбора техники. Сухая и влажная минерализация (озоление), принципы использования. Правила работы с сушильным шкафом и муфельной печью. Экстракция. Основные законы и термины метода экстракции.		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
--------------------	---	--	--

	Экстрагент, экстракционный компонент, разбавитель, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент реэкстракт, высаливание. Условия экстракции вещества (нейтрализация заряда, размер молекул извлекаемого вещества, гидрофобность и устойчивость образующегося комплекса). Количественные характеристики экстракционных равновесий: константа распределения (KD), коэффициент распределения (D), фактор (степень) извлечения вещества ®. Классификация экстракционных процессов: по природе и свойствам эстрагентов (катионообменные, анионообменные, координационные); по типу соединения, переходящего в органическую фазу (неионизованные и ионные ассоциаты); по способу осуществления экстракции (периодичная, непрерывная, противоточная). Скорость экстракции, зависимость скорости от концентрации реагента, константы диссоциации и распределения реагента, pH среды и наличия маскирующих веществ. Свойства эстрагента и его выбор Растворителя, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты. Работа с делительной воронкой		
	В том числе:		
	Лекция №7 Основные приемы разделения веществ	2/0	
	Лекция №8 Основные приемы разделения веществ	2/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие №.8: «Осаждение сульфат-ионов»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие №.8: «Осаждение сульфат-ионов»</i>	1/1	
	Самостоятельная работа № 2. «Методы разделения и концентрирования микропримесей»	2/0	
Тема 1.7. Растворы	Содержание учебного материала	10/6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09
	Способы выражения концентрации растворов. Молярная и моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. Титрованные растворы. Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.		
	В том числе:		
	Лекция №9 Растворы	2/0	
	<i>Практическая работа № 5: «Способы выражения концентрации</i>	2/2	

	<i>раствора».</i>		<i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 9: «Приготовление раствора точной концентрации с использованием стандарт-титров»</i>	<i>2/2</i>	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 9: «Приготовление раствора точной концентрации с использованием стандарт-титров»</i>	<i>2/2</i>	
	Промежуточная аттестация в форме Другая форма контроля	2	
2 семестр		66/16	
Тема 1.8. Отбор проб	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	Виды проб. Генеральная, лабораторная, анализируемая пробы. Представительность пробы. Взаимосвязь пробы с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы. Приемы, порядок и подготовка пробы к анализу. Применение приборов (электроаспиратора, УГ-2), шприцов, газовых пипеток Нормативные документы, регламентирующие отбор проб. Отбор твердых проб. Факторы, обуславливающие оптимальную массу твердой пробы (неоднородность и размер частиц анализируемого объекта, требования к точности анализа). Способы отбора твердых веществ, находящихся в виде целого и сыпучего продукта. Процессы гомогенизации (измельчение, просеивание) и усреднения (перемешивание, сокращение). Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. Метод продольных струй и метод поперечных сечений. Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. Анализ большого объема жидкостей. Отбор проб биологических жидкостей.		
	В том числе:		
	Лекция №10 Отбор проб	2/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 10: «Отбор пробы воздуха электроаспиратором»</i>	<i>2/2</i>	
Тема 1.9. Растворение пробы	Содержание учебного материала	3/2	ОК 01

и приготовление раствора для анализа	Растворение. Растворение неорганических солей. Растворение органических веществ. Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая для сплавления. Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемое в процессе минерализации		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	В том числе:		ОК 07
	Лекция №11 Растворение пробы и приготовление раствора для анализа	1/0	ОК 09
	Лабораторно-практическое занятие № 11: «Приготовление раствора тетрабората натрия»	2/2	ДК4.1 ДК4.2
Тема 1.10. Погрешность анализа и представление результатов	Содержание учебного материала	4/2	ОК 01
	Основные метрологические характеристики метода анализа: погрешности (систематическая, случайная, абсолютная, относительная), правильность, прецизионность (сходимость, воспроизводимость) Значащие цифры. Закон распространения погрешностей при вычислениях. Представление результатов анализа. Статистическая обработка результатов измерений. Построение гистограмм. Закон нормального распределения случайных ошибок. Среднее и дисперсия генеральной совокупности. Среднее и стандартное отклонение ограниченной выборки. Критерий Стьюдента. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Необходимое число параллельных определений. Методы оценки правильности. Промахи. Исключение данных. Сравнение средних и дисперсий двух независимых экспериментов		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	В том числе:		
	Лекция №12 Погрешность анализа и представление результатов	2/0	
	Лабораторно-практическое занятие № 12: «Математическая обработка результатов анализа»	2/2	
Тема 1.11. Метрологическая	Содержание учебного материала	2/0	ОК 01

характеристика методов анализа	Статическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	В том числе:		
	Лекция №13 Метрологическая характеристика методов анализа	2/0	
Тема 1.12. Качественный анализ	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций.		
	В том числе:		
	Лекция №14 Качественный анализ	2/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 13: «Анализ смеси катионов I-III аналитических групп»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 14: «Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп»</i>	2/2	
Тема 1.13. Гравиметрический	Содержание учебного материала	2/0	ОК 01

метод анализа	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода.		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	В том числе:		
	Лекция №15 Гравиметрический метод анализа	2/0	
Тема 1.14. Титриметрический анализ	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к		

	концентрации раствора. Расчеты при приготовлении растворов. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Использование фиксаналов		
	В том числе:		
	Лекция №16 Титриметрический анализ	2/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 15: «Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 16: «Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия»</i>	2/2	
Тема 1.15. Основные приемы определения и расчета концентрации	Содержание учебного материала	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физикохимических методов анализа. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений. Кривые титрования		
	В том числе:		
	Лекция №17 Основные приемы определения и расчета концентрации	2/0	
Тема 1.16. Фотометрический	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01

анализ	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Спектры поглощения. Вращательные спектры. Колебательные спектры. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции. Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники 4 света. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на фотометре и спектрофотометре. Построение градуировочного графика. Оптимальные условия фотометрического определения. Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя. Метрологические характеристики метода		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	В том числе:		
	Лекция №18 Фотометрический анализ	2/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 17: «Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 17: «Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом»</i>	2/2	
Тема 1.17.	Содержание учебного материала	8/6	ОК 01

Потенциометрический анализ	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Схема установки для потенциометрических определений. Стандартный гальванический элемент. Исследуемый гальванический элемент. Индикаторные электроды. Потенциал индикаторного электрода. Металлические электроды первого и второго рода. Мембранные электроды. Электроды сравнения. Диффузионный потенциал. Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциометрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала. Измерение рН. Стекланный электрод. Ионоселективные электроды. Твердые ионоселективные электроды. Жидкостные ионоселективные электроды. Метод градуировочного графика. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Автоматическое титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода. Ведение карты калибровки рН-метра. Оформление результатов потенциометрических определений		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	В том числе:		
	Лекция №19 Потенциометрический анализ	2/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 18: «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 19: «Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 19: «Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования»</i>	2/2	
Тема 1.18.	Содержание учебного материала	2/0	ОК 01

Хроматографический анализ	Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Элюэнтная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюэционные характеристики. Газовая хроматография. Хроматографические колонки и детекторы газовой хроматографии. Основные узлы приборов газовой хроматографии. Жидкостная адсорбционная хроматография, колонки и детекторы. Основные узлы приборов жидкостной хроматографии. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов хроматографических определений.		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	В том числе:		
	Лекция №20 Хроматографический анализ	2/0	
Тема 1.19. Рефрактометрия	Содержание учебного материала	3/2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК4.2</i>
	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки		
	В том числе:		
	Лекция №21 Рефрактометрия	1/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 20: «Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия»</i>	2/2	
Тема 1.20. Анализ	Содержание учебного материала	10/8	ОК 01

неорганических веществ	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды. Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды		
	В том числе:		
	Лекция №22 Анализ неорганических веществ	2/0	
	Лабораторно-практическое занятие № 21: «Определение катионов меди фотометрическим методом»	2/2	
	Лабораторно-практическое занятие № 21: «Определение катионов меди фотометрическим методом»	2/2	
	Лабораторно-практическое занятие № 22: «Определение никеля в сплавах фотометрическим методом»	2/2	

	<i>Лабораторно-практическое занятие № 22: «Определение никеля в сплавах фотометрическим методом»</i>	2/2	
Тема 1.21. Анализ органических веществ	Содержание учебного материала	8/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения методом перегонки. Определение влаги органических веществ. Определение элементарного состава органических веществ. Определение функциональных групп. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления. Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Оформление результатов анализа твердого топлива. Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. 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. Пробоподготовка нефтепродуктов. Оформление результатов анализа нефтепродуктов.		
	В том числе:		
	Лекция №23 Анализ органических веществ	2/0	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 23: «Фракционный состав нефти»</i>	2/2	
	<i>Лабораторно-практическое занятие № 23: «Фракционный состав</i>	2/2	

	нефти»		
Промежуточная аттестация в форме Дифференцированного зачета (2 семестр)		2	
МДК.04.02 Физическая и коллоидная химия		90/32	
1 семестр		41/12	
Тема 1.1. Общие сведения о физической и коллоидной химии	Содержание учебного материала	2/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Цель и задачи физической и коллоидной химии, способы их решения. Предмет и значение физической и коллоидной химии. Основные направления развития физической и коллоидной химии. Основные разделы физической и коллоидной химии.		
	В том числе:		
	Лекция №1 Общие сведения о физической и коллоидной химии	2/0	
Тема 1.2. Основы химической термодинамики	Содержание учебного материала	10/8	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Термодинамическая система и окружающая среда. Состояние системы. Термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства. Термодинамические процессы, самопроизвольные и несамопроизвольные, равновесные и неравновесные. Внутренняя энергия. Энтальпия. Теплота и работа. Термодинамическое равновесие. Формулировки первого закона термодинамики. Выражения первого закона термодинамики для изотермического, изохорного и изобарного процессов. Тепловые эффекты. Закон Гесса. Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов. Методы расчета тепловых эффектов химических реакций по стандартным теплотам образования и сгорания. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры		
	В том числе:		
	Лекция №2 Основы химической термодинамики	2/0	
	Практическая работа № 1. «Определение термодинамических	2/2	

	<i>характеристик химических реакций»</i>		
	<i>Практическая работа № 1. «Определение термодинамических характеристик химических реакций»</i>	2/2	
	<i>Практическая работа № 2. «Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов»</i>	2/2	
	<i>Практическая работа № 2. «Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов»</i>	2/2	
Тема 1.3. Второй и третий законы термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Формулировки второго закона термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Третий закон термодинамики. Абсолютная и стандартная энтропия вещества. Изменение энтропии в некоторых процессах. Применение энтропии для решения физико-химических задач. Термодинамические потенциалы. Полные и частные дифференциалы термодинамических потенциалов для закрытых систем. Критерии возможности и направления протекания самопроизвольных процессов. Уравнения Гиббса — Гельмгольца. Полный и частный дифференциалы термодинамических потенциалов для открытых систем. Химический потенциал. Критерии возможности. Протекание самопроизвольных химических реакций		
	В том числе:		
	Лекция №3 Второй и третий законы термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы	2/0	
	<i>Практическая работа № 3. «Применение энтропии для решения физико-химических задач»</i>	2/2	
	<i>Практическая работа № 3. «Применение энтропии для решения физико-химических задач»</i>	2/2	
Тема 1.4. Термодинамика	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01

химического равновесия	Закон действующих масс. Константа равновесия. Уравнение изотермы химической реакции. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца в стандартных условиях. Стандартные энергии Гиббса и Гельмгольца. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Уравнения изохоры и изобары химической реакции Расчет константы химического равновесия с помощью стандартных термодинамических величин. Расчет состава равновесной смеси по исходному составу и константе равновесия. Нахождение теоретического (равновесного) выхода продукта реакции Влияние давления на смещение равновесия реакций, протекающих в газовой фазе		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	В том числе:		
	Лекция №4 Термодинамика химического равновесия	2/0	
	<i>Практическая работа № 4. «Определение направления реакции».</i>	2/2	
	<i>Практическая работа № 4. «Определение направления реакции».</i>	2/2	
Тема 1.5. Термодинамика фазовых равновесий. Однокомпонентные системы	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК4.2
	Основные понятия. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона — Клаузиуса. Приближенное интегрирование уравнения Клапейрона — Клаузиуса. Применение правила фаз Гиббса к однокомпонентным системам. Общий принцип построения диаграмм. Диаграмма состояния воды.		
	В том числе:		
	Лекция №5 Термодинамика фазовых равновесий. Однокомпонентные системы	2/0	
	<i>Практическая работа № 5. «Применение правила фаз Гиббса»</i>	2/2	
Тема 1.6. Двухкомпонентные	<i>Практическая работа № 5. «Применение правила фаз Гиббса»</i>	2/2	
	Содержание учебного материала	3/0	ОК 01

системы. Равновесия	Применение правила фаз Гиббса к двухкомпонентным системам Системы с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и взаимной нерастворимостью в твердом состоянии. Системы с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии. В твердом состоянии компоненты образуют химические соединения, плавящиеся конгруэнтно. Системы с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состоянии. Термический анализ. Системы с неограниченной взаимной растворимостью летучих жидкостей. Законы М.И. Коновалова. Разделение неограниченно растворимых жидкостей методом простой перегонки. Фракционная перегонка Ректификация Методы разделения азеотропных смесей. Ограниченно растворимые жидкости. Взаимно нерастворимые жидкости Перегонка с водяным паром.		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК 4.1</i> <i>ДК 4.2</i>
	В том числе:		
	Лекция №6 Двухкомпонентные системы. Равновесия	2/0	
	Самостоятельная работа № 1. Фракционная перегонка нефти, схема ректификационной колонны.	1/0	
Тема 1.7. Закон распределения. Экстракция	Содержание учебного материала	3/0	ОК 01
	Закон распределения. Понятие экстракции.		ОК 02
	В том числе:		ОК 03
	Лекция №7 Закон распределения. Экстракция	2/0	ОК 04
	Самостоятельная работа № 2. «Применение экстракции в нефтепереработке»	1/0	ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК 4.1</i> <i>ДК 4.2</i>
Тема 1.8. Слабые	Содержание учебного материала	3/0	ОК 01

электролиты	Равновесия в растворах слабых электролитов. Протонная теория кислот и оснований Бренстеда — Лоури. Современные теории диссоциации слабых электролитов. Коллигативные свойства растворов электролитов. Термодинамическая константа диссоциации. Активность, коэффициенты активности. Ионная сила раствора. Ионное произведение воды и некоторых неводных растворителей. Водородный показатель. Шкала кислотности растворителя. Расчет pH растворов кислот и оснований. Гидролиз. Расчет pH гидролизovaných растворов. Буферные растворы. Расчет pH буферных растворов.		ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК 4.1 ДК 4.2
	В том числе:		
	Лекция №8 Слабые электролиты	2/0	
	Самостоятельная работа № 3. Применение электролитов в промышленности.	1/0	
	Промежуточная аттестация в форме Другая форма контроля	2/0	
2 семестр		49/20	
Тема 1.9. Равновесные электродные процессы в электродвижущие силы	Содержание учебного материала	7/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК 4.1 ДК 4.2
	Электрод, электродный потенциал и электродвижущая сила (ЭДС) электрохимической цепи. Теории возникновения скачка потенциала на границе металл – раствор. Диффузионный потенциал. Цепи с переносом и без переноса ионов. Гальванический элемент. Химические и концентрационные гальванические элементы. Схематическое изображение электродов и гальванического элемента. Условные обозначения. Термодинамика гальванического элемента. Общее выражение для ЭДС гальванического элемента и потенциала отдельного электрода. Стандартный потенциал электрода. Обратимые и необратимые электроды. Классификация обратимых электродов. Измерение ЭДС гальванических элементов Потенциометрическое титрование		
	В том числе:		
	Лекция №9 Равновесные электродные процессы в электродвижущие силы	2/0	
	Практическая работа № 6. «Применение измерений ЭДС»	2/2	

	Практическая работа № 6. «Применение измерений ЭДС»	2/2	
	Самостоятельная работа № 4. «Титрование, как метод определения качества нефти и нефтепродуктов»	1/0	
Тема 1.10. Формальная и молекулярная кинетика	Содержание учебного материала	1/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК 4.1</i> <i>ДК 4.2</i>
	Скорость и константа скорости реакции. Молекулярность и порядок химической реакции. Кинетика реакций в статических условиях. Зависимость скорости реакции от температуры. Сложные реакции. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Кинетика гетерогенных процессов. Молекулярная кинетика. Теория активных соударений		
	В том числе:		
	Лекция №10 Формальная и молекулярная кинетика	1/0	
Тема 1.11. Катализ	Содержание учебного материала	1/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК 4.1</i> <i>ДК 4.2</i>
	Общие положения и закономерности катализа. Гомогенный катализ. Специфический кислотно-основной катализ. Гомогенно-каталитические реакции, катализируемые ферментами. Гетерогенный катализ. Теории гетерогенного катализа.		
	В том числе:		
	Лекция №11 Катализ	1/0	
Тема 1.12. Поверхностное натяжение жидкостей	Содержание учебного материала	1/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 <i>ДК 4.1</i> <i>ДК 4.2</i>
	Поверхностная энергия Гиббса. Поверхностное натяжение. Смачивание. Растекание. Когезия. Адгезия		
	В том числе:		
	Лекция №12 Поверхностное натяжение жидкостей	1/0	

Тема 1.13. Адсорбция	Содержание учебного материала	10/8	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК 4.1 ДК 4.2
	Адсорбция. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Сорбция. Адсорбция. Адсорбция на границах раздела жидкость-газ и жидкость-жидкость. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Адсорбция на твердых адсорбентах. Теории адсорбции		
	В том числе:		
	Лекция №13 Адсорбция	2/0	
	Лабораторная работа № 1. «Определение удельной поверхности угля по адсорбции уксусной кислоты»	2/2	
	Лабораторная работа № 1. «Определение удельной поверхности угля по адсорбции уксусной кислоты»	2/2	
	Лабораторная работа № 2. «Изучение адсорбции уксусной кислоты на твёрдом адсорбенте»	2/2	
	Лабораторная работа № 2. «Изучение адсорбции уксусной кислоты на твёрдом адсорбенте»	2/2	
Тема 1.14. Природа и классификация дисперсных систем	Содержание учебного материала	5/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК 4.1 ДК 4.2
	Классификация по размеру частиц (дисперсности). Классификация по агрегатному состоянию фаз. Классификация по отсутствию или наличию взаимодействия между частицами дисперсной фазы. Классификация по степени взаимодействия дисперсной фазы с дисперсионной средой		
	В том числе:		
	Лекция №14 Природа и классификация дисперсных систем	1/0	
	Лабораторная работа № 3. «Определения массовой концентрации ванадия»	2/2	
	Лабораторная работа № 3. «Определения массовой концентрации ванадия»	2/2	
Тема 1.15. Свойства коллоидных систем	Содержание учебного материала	10/8	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	Броуновское движение. Диффузия. Осмотическое давление коллоидных растворов. Седиментация в дисперсных системах. Реологические свойства коллоидных систем		
	В том числе:		

	Лекция №15 Свойства коллоидных систем	2/0	ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК 4.2
	Лабораторная работа № 4. Фотометрический метод определения алюминия в воде	2/2	
	Лабораторная работа № 4. Фотометрический метод определения алюминия в воде	2/2	
	Лабораторная работа № 5. «Изучение структурной вязкости»	2/2	
	Лабораторная работа № 5. «Изучение структурной вязкости»	2/2	
Тема 1.16. Методы получения и очистки коллоидных систем	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК 4.2
	Конденсационные методы получения коллоидных систем. Получение коллоидных систем методами диспергирования. Методы очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Факторы устойчивости дисперсных систем. Коагуляция гидрофобных золей. Факторы, вызывающие коагуляцию		
	В том числе:		
	Лекция №16 Методы получения и очистки коллоидных систем	2/0	
	Лабораторная работа № 6. «Получение и свойства разбавленных эмульсий»	2/2	
	Лабораторная работа № 6. «Получение и свойства разбавленных эмульсий»	2/2	
Тема 1.17. Отдельные классы коллоидных систем	Содержание учебного материала	6/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК 4.2
	Классификация и общая характеристика ПАВ. Растворы ПАВ. Микрогетерогенные системы. Аэрозоли. Порошки. Суспензии. Эмульсии. Пены		
	В том числе:		
	Лекция №17 Отдельные классы коллоидных систем	2/0	
	Лабораторная работа № 7. «Определение параметров элементарной пены»	2/2	
	Лабораторная работа № 8. «Определение фактора показателя преломления»	2/2	
Тема 1.18. Высокомолекулярные вещества и их растворы	Содержание учебного материала	1/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Получение и свойства ВМВ. Классификация ВМВ. Структура, форма и гибкость макромолекул. Фазовые состояния ВМВ. Свойства растворов		

	ВМВ. Набухание. Вязкость растворов ВМВ. Определение молекулярной массы ВМВ вискозиметрическим методом		ОК 04 ОК 05
	В том числе:		ОК 06
	Лекция №18 Высокомолекулярные вещества и их растворы	1/0	ОК 07 ОК 09 <i>ДК4.1</i> <i>ДК 4.2</i>
Промежуточная аттестация в форме Дифференцированного зачета (4 семестр)		1	
УП.04.01 Учебная практика		108\108	
Введение в профессию	Тема 1. Вводное занятие	6/6	ОК 01
	Тема 1.1. Техника безопасной работы		ОК 02
	Тема 2. Подготовка химической посуды, приборов и оборудования	6/6	ОК 03
	Тема 3. Отбор и подготовка проб жидкостей	6/6	ОК 04
	Тема 4. Отбор и подготовка проб твердых материалов	6/6	ОК 05
	Тема 5. Приготовление растворов	6/6	ОК 06
Приготовление растворов различной концентрации	Тема 1. Приготовление растворов солей	6/6	ОК 07
	Тема 2. Приготовление растворов из твердых веществ	6/6	ОК 09
	Тема 3. Приготовление фиксалялов	6/6	<i>ДК4.1</i>
	Тема 4. Приготовление растворов щелочи	6/6	<i>ДК 4.2</i>
	Тема 5. Приготовление растворов кислот	6/6	
	Тема 6. Приготовление рабочих растворов	6/6	
Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	Тема 1. Анализ воды	6/6	
	Тема 2. Анализ газов	6/6	
	Тема 3. Анализ твердого топлива	6/6	
	Тема 4. Анализ смазочных масел	6/6	
	Тема 5. Анализ электролитов	6/6	
	Тема 6. Оформление отчета по практике УП 04.01	6/6	
ПП.04.01 Производственная практика		144/144	
Виды работ: Регламентированный отбор проб. Приготовление проб для исследования по регламентированной методике. Анализ воды и реагентов по определению плотности, вязкости, щелочности и механических примесей. Анализ и отбор проб воздушной среды рабочей зоны и атмосферного воздуха.			ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05

Физико-химические эксперименты.		ОК 06 ОК 07 ОК 09 ДК4.1 ДК.4.2
Консультации к квалификационному экзамену (4 семестр)	2	
Квалификационный экзамен по ПМ.04 (4 семестр)	4	
Всего	468/370	

2.3 Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации профессионального модуля *ПМ.04 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа* организуется путем проведения *отдельных лекций, практических и лабораторных занятий, иных видов учебной деятельности*, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ/ видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Распределение часов практической подготовки

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
МДК.04.01 Техника лабораторных работ и проведение анализов (испытаний)				
1.1	1	Практическое занятие №1	1	Владение навыков оказания первой помощи пострадавшим в условиях, приближённых к реальным производственным и моделирование реальных сценариев
1.2	2	Практическое занятие №2	2	Владение навыков создания лабораторного журнала приближённых к реальным производственным и моделирование реальных сценариев

1.3	3	Практическое занятие №3	2	Владение навыков анализа ГОСТ 17025-09 в условиях, приближённых к реальным производственным и моделирование реальных сценариев
1.4	4	Практическое занятие №4	2	Рассмотрение роли химической посуды и оборудования для использования в химических лабораториях, на промышленных предприятиях, связанных с химическим анализом, синтезом веществ, контролем качества для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.5	5	Лабораторно-практическое занятие №1	2	Соблюдение правил техники безопасности. Владение навыков приготовления дистиллированной воды. Рассмотрение ее роли для использования в химических лабораториях, на промышленных предприятиях, связанных с химическим анализом, синтезом веществ, контролем качества для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.6	6	Лабораторно-практическое занятие №2	2	Соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация навыков проведения возгонки йода для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.7	7	Лабораторно-практическое занятие №3	2	Соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация навыков измерения объема жидкости мерными цилиндрами и пипетками для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.8	8	Лабораторно-практическое занятие № 4	2	Соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация навыков калибровки мерной колбы, что позволяет обеспечить точность анализа и приготовление растворов для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным
1.9	9	Лабораторно-практическое занятие № 5	2	Соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация навыков калибровки пипетки, что позволяет обеспечить точность анализа и приготовление растворов для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным

1.10	10	Лабораторно-практическое занятие № 6	2	Соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация навыков калибровки бюретки, что позволяет обеспечить точность анализа и приготовление растворов для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным
1.11	11	Лабораторно-практическое занятие №7	2	Демонстрация навыков взятия навесок на теххимических и на аналитических весах, что позволяет обеспечить точность анализа и приготовление растворов для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным
1.12	12	Практическое занятие №5	2	Демонстрация навыков расчета концентрации различными способами её выражения, расчёта состава растворов, их приготовлением, анализом реакций и другими процессами для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.13	13	Лабораторно-практическое занятие №8	3	Соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация навыков осаждения сульфат-ионов для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным
1.14	14	Лабораторно-практическое занятие №9	4	Соблюдение правил техники безопасности, демонстрация навыков приготовления растворов точной концентрации с использованием стандарт-титров (фиксаналов) для анализа веществ, контроля качества, получения растворов с заранее известной концентрацией для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.15	15	Лабораторно-практическое занятие № 10	2	Соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация навыков отбора пробы воздуха электроаспиратором, для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.16	16	Лабораторно-практическое занятие № 11	2	Соблюдение правил техники безопасности, демонстрация навыков приготовления растворов тетрабората натрия, для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;

1.17	17	Лабораторно-практическое занятие №12	2	Демонстрация навыков математической обработки результатов анализа, построение математических моделей, использование статистических методов, работа с программным обеспечением и адаптацию методов к конкретным профессиональным задачам;
1.18	18	Лабораторно-практическое занятие №13	2	Проведение анализа, соблюдение условий проведения реакций, учет растворимости осадков и особенности поведения катионов в разных средах для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.19	19	Лабораторно-практическое занятие №14	2	Соблюдение правил техники безопасности. Проведение анализа, соблюдение условий проведения реакций, учет растворимости осадков и особенности поведения катионов в разных средах для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.20	20	Лабораторно-практическое занятие №15	2	Соблюдение правил техники безопасности. Проведение анализа, соблюдение условий проведения реакций для определения содержания щелочи и соды при совместном присутствии, для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.21	21	Лабораторно-практическое занятие №16	2	Соблюдение правил техники безопасности. Проведение анализа, соблюдение условий проведения реакций для приготовления и стандартизации перманганата калия по оксалату натрия, для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.22	22	Лабораторно-практическое занятие №17	4	Демонстрация навыков пользования методическими материалами и нормативными документами, регламентирующими фотометрический анализ; выполнение работ фотометрическим методом, соблюдение правил техники безопасности, особенно при работе с реактивами и потенциально опасными веществами; формирование протокола анализа;
1.23	23	Лабораторно-практическое занятие №18	2	Соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация навыков проведения анализа потенциометрическим методом для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;

1.24	24	Лабораторно-практическое занятие №19	4	Демонстрация навыков проведения анализа потенциометрическим методом, соблюдение правила техники безопасности, особенно при работе с реактивами и потенциально опасными веществами, формирование протокола анализа;
1.25	25	Лабораторно-практическое занятие №20	2	Соблюдение правила техники безопасности. Демонстрация навыков определения фактора показателя преломления раствора хлорида натрия для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.26	26	Лабораторно-практическое занятие №21	4	Соблюдение правила техники безопасности. Демонстрация навыков определения катионов меди фотометрическим методом особенно при работе с реактивами и потенциально опасными веществами, формирование протокола анализа;
1.27	27	Лабораторно-практическое занятие №22	4	Соблюдение правила техники безопасности. Демонстрация навыков определения никеля в сплавах фотометрическим методом особенно при работе с реактивами и потенциально опасными веществами, формирование протокола анализа;
1.28	28	Лабораторно-практическое занятие №23	4	Соблюдение правил техники безопасности; демонстрация навыков проведения анализа определения фракционного состава, для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным
МДК.04.02 Физическая и коллоидная химия				
1.1	1	Практическое занятие №1	4	Определение термодинамических характеристик химических реакций, проведение расчётов для решения практических задач, связанные с проектированием, оптимизацией и контролем производственных процессов в условиях, приближенных к реальным
1.2	2	Практическое занятие №2	4	Владение навыками расчета тепловых эффектов химических реакций независимо от пути их протекания для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным
1.3	3	Практическое занятие №3	4	Владение навыками применения энтропии для решения физико-химических задач, связанные с проектированием, оптимизацией и контролем производственных процессов в условиях, приближенных к реальным;

1.4	4	Практическое занятие №4	4	Демонстрация навыков определения направления реакции для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.5	5	Практическое занятие №5	4	Демонстрация навыков применения правила фаз Гиббса для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.6	6	Практическое занятие №6	4	Соблюдение правил техники безопасности; демонстрация навыков контроля качества оборудования, диагностика технических систем, анализ химических процессов для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.7	7	Лабораторная работа № 1	4	Владение навыков определения удельной поверхности угля по адсорбции уксусной кислоты для расчета площади поверхности твёрдого адсорбента, оценки его эффективности в различных технологических процессах, связанных с адсорбцией, очисткой веществ, катализом; соблюдение правил техники безопасности;
1.8	8	Лабораторная работа № 2	4	Владение навыков определения адсорбции уксусной кислоты на твёрдом адсорбенте, оценки эффективности в различных технологических процессах, связанных с адсорбцией, очисткой веществ, катализом; соблюдение правил техники безопасности;
1.9	9	Лабораторная работа № 3	4	Демонстрация практических навыков определения массовой концентрации ванадия для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.10	10	Лабораторная работа № 4	4	Демонстрация практических навыков определения алюминия в воде фотометрическим методом для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.11	11	Лабораторная работа № 5	4	Демонстрация практических навыков, выполнение работ, связанных с определением физических свойств жидкостей, включая вязкость для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным

				производственным;
1.12	12	Лабораторная работа № 6	4	Соблюдение правил техники безопасности, демонстрация практических навыков получения эмульсий, соблюдение очерёдности смешения фаз для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.13	13	Лабораторная работа № 7	2	Демонстрация практических навыков определения параметров элементарной пены для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным;
1.14	14	Лабораторная работа № 8	2	Демонстрация практических навыков определения фактора показателя преломления рефрактометрическим методом анализа, для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным.
1.15		УП 04.01	108	Демонстрация практических навыков для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным
1.16		ПП 04.01	144	Демонстрация практических навыков для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в реальных производственных условиях
		Всего	370	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации образовательного процесса по модулю используются следующие специальные помещения, оснащенные в соответствии с Приложением 8 ОП СПО:

- Лаборатория «Аналитическая химия»

Учебная практика может быть реализована как непосредственно в Подразделении университета, предназначенном для проведения практической подготовки, так и в организациях, осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы, в том числе в структурных подразделениях организаций, предназначенных для проведения практической подготовки.

Производственная практика реализуется в организациях экологического, гидрометеорологического профиля, в сфере жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области: 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для СПО / О. С. Гамеева. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 328 с. — ISBN 978-5-507-50871-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/483458> (дата обращения: 17.03.2026).

2. Кутяшева, Н. В. Лабораторный практикум по прикладной химии, химической технологии и экологической безопасности : учебное пособие / Н. В. Кутяшева, Г. И. Курочкина, М. К. Грачев. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-4263-1239-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139168.html> (дата обращения: 17.03.2026).

3. Тархов, К. Ю. Общая и неорганическая химия. Окислительно-восстановительные реакции и химическое равновесие. Сборник заданий и вариантов : учебное пособие для СПО / К. Ю. Тархов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 80 с. — ISBN 978-5-507-50987-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/496343> (дата обращения: 17.03.2026).

4. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08974-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/586091> (дата обращения: 17.03.2026).

5. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08976-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/586092> (дата обращения: 17.03.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Буш, А. А. Физическая химия: Лабораторный практикум: учебное пособие / А. А. Буш. — Москва: РТУ МИРЭА, 2023. — 191 с. — ISBN 978-5-7339-2057-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/398282> (дата обращения: 17.03.2026).

2. Гамеева, О. С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии : учебное пособие для СПО / О. С. Гамеева. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 192 с. — ISBN 978-5-507-50870-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/483455> (дата обращения: 17.03.2026).

3. Конюхов, В. Ю. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / В. Ю. Конюхов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 264 с. — ISBN 978-5-9729-2044-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144597.html> (дата обращения: 17.03.2026).

4. Литвинова, Т. Н. Общая и неорганическая химия : учебное пособие для СПО / Т. Н. Литвинова, М. Г. Литвинова ; под редакцией Т. Н. Литвинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 212 с. — ISBN 978-5-507-51220-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/507861> (дата обращения: 17.03.2026).

5. Общая химия. Безопасное использование лабораторного оборудования и реактивов: учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2024 — Часть 1 — 2024. — 65 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/426170> (дата обращения: 17.03.2026).

6. МДК 04.01 Техника лабораторных работ и проведение анализов (испытаний): методические указания по практическим занятиям и организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов очной формы обучения / сост. Г. А. Китибаева; Тюменский индустриальный университет. — Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2025. — 42 с. — Текст: непосредственный.

7. МДК 04.02 Физическая и коллоидная химия: методические указания по практическим занятиям и организации самостоятельной работы для обучающихся специальности 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов очной формы обучения / сост. Г. А. Китибаева; Тюменский индустриальный университет. — Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2025. — 30 с. — Текст: непосредственный.

8. <https://dnec.admtumen.ru/> - Департамент экологии и недропользования Тюменской области (официальный сайт).

9. <https://vestnik.utmn.ru/nature/> - Журнал Вестник ТюмГУ. Экология и природопользование.

10. <http://himege.ru/> - Образовательный портал по химии.

11. <http://www.xumuk.ru/> - Сайт о химии.

12. <https://himi4ka.ru/> - Образовательный ресурс, посвященный изучению химии.

13. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> - Электронная библиотека учебных материалов по химии.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ДК, ОК	Показатели оценки результата	Оценочное мероприятие
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обоснованность выбора способов решения профессиональных задач, применительно к различным контекстам; демонстрация умений владения актуальными методами выполнения работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий	Устный опрос по теме: 1.1,1.2,1.6,1.8,1.12,1.13,1.14,1.15, 1.16,1.17,1.18,1.19 Практические работы №1, №2, №3, №4, №5 Лабораторно-практические работы №1, №2, №8, №9, №10, №13, №14-№20 Самостоятельные работы №1-№4, №7 Конспекты по теме: 1.1,1.2,1.6,1.8,1.12,1.13,1.14,1.15, 1.16,1.17,1.18,1.19 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Владение навыками работы с различными источниками информации, необходимой для выполнения профессиональных задач; демонстрация умений структурировать полученную информацию, оценивать практическую значимость результатов поиска.	Устный опрос по теме: 1.10,1.11,1.20,1.21 Лабораторно-практические работы №12, №21, №22 Самостоятельные работы №8 Конспекты по теме: 1.10,1.11,1.20,1.21 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
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	Определение задач профессионального и личностного развития, повышения квалификации, самообразования.	Устный опрос по теме: 1.1,1.2 Практические работы №1, №2, №3 Самостоятельные работы №1, №2, №3 Конспекты по теме: 1.1,1.2 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в	Взаимодействие с членами коллектива, руководством, клиентами формирование	Устный опрос по теме: 1.10,1.11,1.20,1.21

коллективе и команде	благоприятного климата в коллективе; направленность профессиональных действий и общения на командный результат, интересы других членов коллектива	Лабораторно-практические работы №12, №21, №22 Самостоятельные работы №8 Конспекты по теме: 1.10,1.11,1.20,1.21 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация умений грамотно излагать свои мысли в письменной и устной форме с учетом особенностей социального и культурного контекста, оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	Устный опрос по теме: 1.10,1.11,1.20,1.21 Лабораторно-практические работы №12, №21, №22 Самостоятельные работы №8 Конспекты по теме: 1.10,1.11,1.20,1.21 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Формулирование собственных ценностных ориентиров по отношению к предмету и сферам деятельности, проявление гражданско-патриотической позиции демонстрация осознанного поведения на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей.	Устный опрос по теме: 1.10,1.11,1.20,1.21 Лабораторно-практические работы №12, №21, №22 Самостоятельные работы №8 Конспекты по теме: 1.10,1.11,1.20,1.21 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Соблюдение норм экологической безопасности при выполнении работ, связанных с профессиональной деятельностью и в быту; демонстрация эффективных действий в чрезвычайных ситуациях.	Устный опрос по теме: 1.3,1.4 Лабораторно-практические работы №1, №2, №3-6 Самостоятельные работы №4 Конспекты по теме: 1.3,1.4 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного

		экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Анализ инноваций в области производства технологических работ.	Устный опрос по теме: 1.5 Лабораторно-практические работы №7 Конспекты по теме: 1.5 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение при выполнении лабораторно-практических работ, прохождении учебной практики, производственной практики, квалификационного экзамена, итоговой аттестации, государственной итоговой аттестации.
ДК 4.1.Проводить проверку технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Демонстрация навыков отбора проб газов, жидких и твердых веществ, сточных вод, котловой воды, парового конденсата.	Устный опрос по теме: 1.8,1.9 Лабораторно-практические работы №10, №11 Самостоятельные работы №6 Конспекты по теме: 1.8,1.9 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).
ДК.4.2 Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Демонстрация навыков приготовления проб по регламентированной методике	Устный опрос по теме: 1.5,1.6,1.7 Практические работы №5 Лабораторно-практические работы №7, №8, №9 Самостоятельные работы №5 Конспекты по теме: 1.5,1.6,1.7 Накопительное оценивание (рейтинг) Экспертное наблюдение за выполнением практического задания, оценка результата выполнения задания, оценка обоснования выполненного результата (или защиты).

Лист согласования

Внутренний документ "ПМ.04 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа_2026_20.02.01_ЭБКг"

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Главный специалист		Колмакова Марина Владимировна	Согласовано	08.05.2026	
	Методист (высшая квалификационная категория)		Николаева Ольга Николаевна	Согласовано	08.05.2026	
	Директор		Каюкова Дарья Хрисановна	Согласовано	08.05.2026	
	Главный специалист		Плакшина Алла Алексеевна	Согласовано	18.05.2026	