



Министерство образования и науки Самарской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
ГАПОУ СО «ТМК»
от 02.06.2016г. № 206

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Выполнение работ по профессии рабочего

13321 Лаборант химического анализа

программы подготовки специалистов среднего звена

27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством

Тольятти, 2016

ОДОБРЕНО

Методической комиссией по специальности

27.02.02 Техническое регулирование и

управление качеством

Председатель МК

_____/Л.Н. Громова/

Протокол от «31» мая 2016г. №10

Составитель:

Благина Т.В., преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»

Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза:

Бебякина Н.Г., заведующий отделением ГАПОУ СО «ТМК»

Содержательная экспертиза:

Громова Л.Н., преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза: _____

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от «7» мая 2014 г. № 446.

Рабочая программа разработана с учетом профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», 4 уровня квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2015г. № 640н;

Содержание программы реализуется в процессе освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством, в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Содержание

1	Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	8
3	Структура и содержание профессионального модуля	9
4	Условия реализации профессионального модуля	17
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	19
	Приложение А - Конвертация трудовых функций ПС в образовательные результаты в содержание профессионального модуля «Выполнение работ по рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа»	22
	Приложение Б - Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения	32
	Лист актуализации рабочей программы	33

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 13321 Лаборант химического анализа (далее - программа ПМ) является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством базовой подготовки, разработанной в ГАПОУ СО «ТМК», на основе профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», 4 уровня квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2015г. № 640н.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области рационального использования природоохозяйственных комплексов и профессиональной подготовке 13321 Лаборант химического анализа.

Рабочая программа ПМ составлена для очной формы обучения.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля

Обязательная часть

С целью овладения профессией **13321 Лаборант химического анализа** соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен

иметь практический опыт:

- подготовки рабочего места и рациональное распределение аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;

- проверки работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;

- внесения записей по результатам проверки в оперативный журнал;

- осуществления проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки;

- составления 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 реагентов, химической посуды, средств индивидуальной химической защиты;

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;

- Составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды;

- Разрабатывать инструкции по внедрению экономичных и безопасных методов 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;

- Этику делового общения;

- Основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;

- Правила работы в химической лаборатории.

Вариативная часть

С целью приведения содержания рабочей программы профессионального модуля в соответствие с требованиями рынка труда (в соответствии с требованием работодателя) осваиваются следующие умения и знания и приобретение

практического опыта:

- осуществление работ по химическому анализу состава ливневой и сточной воды для определения соответствия санитарным правилам и нормам, техническим условиям, утвержденным для систем водоотведения;

уметь:

- обеспечение экономичного использования материалов и химических реагентов, реактивов при выполнении химических анализов воды;

- обеспечение внедрения передовых методов и приемов труда по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;

- пользования средствами измерений, указанными в стандартизованных методиках количественного химического анализа;

- мытья и сушки химической посуды, используемой в анализе.

знать:

- правила технической эксплуатации систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения населенных мест;

- правила водоподготовки и транспортировки питьевой, технической воды;

- правила приготовления, транспортировки и подачи горячей воды для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;

- правила отбора образцов;

- правила учета и документирования результатов химических анализов воды;

- нормативные правовые акты, документация в области стандартизации;

- методики (методы) изменений.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	579
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	458
Практические занятия	<i>не предусмотрено</i>
Лабораторные работы	75
Курсовая работа/проект (при наличии)	<i>не предусмотрено</i>
Учебная практика	72
Производственная практика	144
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: подготовка презентаций, решение задач и упражнений работа со справочной литературой, проработка конспектов, оформление отчетов по практическим работам	121
Итоговая аттестация в 4 семестре	<i>Квалификационный экзамен</i>
Учебная практика в 3 семестре	<i>Дифференцированный зачет</i>
Производственная практика в 4 семестре	<i>Дифференцированный зачет</i>

2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение трудовыми функциями профессионального стандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения» и требованиями рынка труда.

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1	Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
ПК 5.2	Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
ПК 5.3	Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.

В процессе освоения ПМ обучающиеся должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами
ОК 7.	Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности
ОК 9.	Выполнять правила техники безопасности и требования по охране труда

3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>(если предусмотрена рассредоточенная практика)</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Раздел ПМ 1 Теоретические основы аналитической химии	195	130	35	-	65		72	
ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.3	Раздел ПМ 2 Анализ воды по определению химического состава и механических примесей	167	112	40		56			
	Учебная практика	72							
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144							
	Всего:	579	242	75	-	121	-	72	144

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК.05.01 Технология выполнения химических и физико-химических анализов.			242	
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии			130	
Тема 1.1 Качественный анализ	Содержание 1. Предмет, задачи и методы качественного анализа. 2. Аппаратура и техника лабораторных работ. Требования, предъявляемые к методу анализа. Подготовка вещества для анализа. Анализ больших и малых количеств вещества. 3. Закон действия масс как основа качественного анализа. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации. Состояние сильных электролитов в растворах. Активность. Коэффициент активности. Действие одноименного иона на ионизацию слабого электролита. Константа электролитической диссоциации слабого электролита. Ионизация воды. Водородный и гидроксильный показатели. Влияние одноименных ионов на растворимость. Солевой эффект. Расчет рН растворов слабых кислот и оснований Буферные растворы. Расчет рН буферных растворов. Гидролиз солей. Современные представления о кислотах и основаниях Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости. Расчет рН растворов сильных кислот и оснований. Образование и растворение осадков. 4. Комплексные соединения в аналитической химии. 5. Окислительно-восстановительные процессы. Влияние концентрации, реакции среды и температуры на окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительный потенциал. 6. Образование коллоидных систем. 7. Аналитическая классификация ионов, основанная на реакциях	Учебный кабинет управления качеством	32	2-3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	осаждения. Аппаратура и техника качественного химического полумикроанализа. Химическая посуда. Техника выполнения важнейших операций Реактивы. Дробный и систематический анализ Методы разделения веществ.			
	Лабораторные работы 1.Реакции и ход анализа смеси катионов группы щелочных металлов и аммония (I аналитическая группа катионов). 2.Реакции и ход анализа смеси катионов группы хлороводородной кислоты (II аналитическая группа катионов). 3.Реакции и ход анализа смеси катионов группы серной кислоты (III аналитическая группа катионов). 4.Реакции и ход анализа смеси катионов группы амфотерных гидроксидов (IV аналитическая группа катионов). 5.Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, нерастворимых в растворах щелочах (V аналитическая группа катионов). 6.Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, растворимых в растворах щелочах (VI аналитическая группа катионов). 7.Реакции и ход анализа смеси анионов I, II, III групп.	Учебная лаборатория контроля и испытаний продукции	14	
	Практические занятия		<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольная работа		<i>не предусмотрено</i>	
Тема 1.2 Количественный анализ	Содержание 1. Предмет и методы количественного анализа. Вычисления в количественном анализе. Лабораторное оборудование в количественном анализе. Химическая посуда Нагревательные приборы. Аналитические весы. Взвешивание. 2. Гравиметрический (весовой) анализ. Сущность гравиметрического анализа. Механизм образования осадков. Выбор осадителя. Требования к осадкам. Техника работы в гравиметрическом анализе. Фильтрование и промывание осадков. Высушивание и прокаливание осадков. Расчеты в гравиметрическом анализе.	Учебный кабинет управления качеством	64	2,3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	<p>3. Титриметрический анализ. Сущность титриметрического анализа. Закон эквивалентов. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Способы приготовления титрованных (стандартных) растворов. Классификация методов титриметрического анализа. Методы титрования. Расчеты в титриметрическом анализе. Аппаратурное оформление титриметрического анализа. Мерная посуда.</p> <p>4. Методы кислотно-основного титрования (нейтрализации). Метод нейтрализации. Общая характеристика метода. Кривые титрования. Титрование сильной кислоты сильным основанием (или наоборот). Титрование слабой кислоты сильным основанием (или наоборот). Титрование многоосновных кислот и их солей. Кислотно-основные индикаторы.</p> <p>5. Методы редоксиметрии (окисления-восстановления). Перманганатометрия. Характеристика метода. Приготовление рабочего титрованного раствора перманганата калия. Йодометрия. Характеристика метода. Приготовление рабочих титрованных растворов.</p> <p>6. Методы осаждения. Методы осаждения. Характеристика методов. Приготовление рабочих титрованных растворов.</p> <p>7. Метод комплексонометрии. Характеристика метода. Приготовление рабочих титрованных растворов</p> <p>8. Физико-химические методы количественного анализа. Фотометрический анализ. Теоретические основы фотометрического анализа. Количественный анализ по светопоглощению. Выбор условий для фотометрического определения. Спектрофотометрическое титрование. Аппаратура фотометрического метода. Определение концентрации вещества в растворе с помощью градуировочного графика. Рефрактометрический метод анализа. Теоретические основы рефрактометрии. Измерение показателя преломления. Рефрактометры. Примеры определения методом рефрактометрии.</p> <p>Потенциометрические методы анализа. Теоретические основы метода.</p>			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	<p>Электроды потенциометрии. Аппаратура потенциометрического метода анализа. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Хроматографические методы анализа. Основные принципы и классификация хроматографических методов анализа. Характеристика хроматографических методов анализа. Жидкостная высокоскоростная хроматография. Гель-хроматография. Адсорбционная хроматография. Ионообменная хроматография. Распределительная хроматография. Осадочная хроматография Аппаратура хроматографических методов анализа. Качественный анализ хроматографией Количественный анализ хроматографией. Расчет хроматограмм.</p>			
	Лабораторные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	<p>Практические занятия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария $BaCl_2 \cdot nH_2O$. 2. Определение бария в хлориде бария $BaCl_2 \cdot nH_2O$. 3. Определение содержания гидроксида натрия в растворе неизвестной концентрации. 4. Определение содержания гидроксида натрия в растворе неизвестной концентрации. 5. Определение содержания железа (II) в соли Мора. 6. Определение содержания Na_2SO_3 в техническом сульфиде натрия. 7. Определение ионов Cl^- в технической поваренной соли по способу Мора. 8. Определение общей жесткости воды. 9. Фотоколориметрическое определение ионов Fe^{3+} методом градуировочной кривой. 10. Определение pH растворов потенциометрическим методом анализа. 	Учебная лаборатория контроля и испытаний продукции	20	
	Контрольная работа		<i>не предусмотрено</i>	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы		65	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	<p>Подготовить презентации по теме 1.1 Качественный анализ: «Аналитические классификации катионов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Современные представления о природе кислот и оснований», «Солевой эффект. Работы И.В. Тананаева», «Направление окислительно-восстановительных реакций», «Органические реагенты, их классификация и применение в анализе», «Хроматографический метод в качественном анализе».</p> <p>Подготовить презентации по теме 1.2 Количественный анализ: «Применение гравиметрического анализа в контроле качества продукции», «Применение титриметрического анализа в контроле качества продукции», «Применение физико-химических методов анализа в контроле качества продукции».</p> <p>Решение задач и упражнений Работа со справочной литературой Проработка конспектов Оформление отчетов по практическим работам</p>			
<p>Учебная практика Виды работ</p>	<p>Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. Приготовление средней пробы вещества. Взвешивание на аналитических весах. Взятие навески. Приготовление растворов приблизительной концентрации. Установление точности приготовления растворов. Определение водородного показателя, общей, свободной и карбонатной щелочности. Определение общей жесткости, кальция и магния, хлоридов объемным методом. Определение химического потребления кислорода и окисляемости пресных вод. Определение содержания железа и нефтепродуктов. Анализ вещества по определению механических примесей.</p>	<p>Учебная лаборатория контроля и испытаний продукции</p>	<p>72</p>	
<p>Раздел 2. Анализ воды по определению химического состава и механических примесей</p>			<p>112</p>	
<p>Тема 2.1 Приготовление средних проб для анализа</p>	<p>Содержание</p> <p>1.Требования к приготовлению средних проб. Генеральная, средняя пробы. Лабораторная и анализируемая пробы. Гомогенизация и усреднение пробы. Отбор проб газов. Отбор проб жидкостей. Отбор проб</p>	<p>Учебный кабинет управления качеством</p>	<p>12</p>	<p>2,3</p>

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	<p>твердых веществ. Устройства для отбора проб. Потери и загрязнения при отборе пробы. Хранение и консервация проб.</p> <p>2. Подготовка проб твердого вещества к анализу. Подготовка проб жидкости к анализу. Правила отделения воды в делительной воронке. Фильтрование и консервация проб воды. Высушивание, измельчение, просеивание твердых веществ. Основные источники опасности и способы защиты при приготовлении проб.</p>			
	<p>Лабораторные работы</p> <p>8. Приготовление средней пробы методом квартования.</p> <p>9. Очистка вещества методом перекристаллизации.</p> <p>10. Отбор, фильтрование и консервация проб воды.</p>	Учебная лаборатория контроля и испытаний продукции	4	
	<p>Практические занятия</p>		<i>не предусмотрено</i>	
	<p>Контрольная работа</p>		<i>не предусмотрено</i>	
<p>Тема 2.2. Установление и проверка несложных титров</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Техника лабораторных работ с применением химической посуды. Мерная посуда: виды, назначение, техника работы. Калибрование и проверка измерительных сосудов. Требования к применяемым реактивам, характерные цвета индикаторов. Правила работы на аналитических весах. Процессы растворения, фильтрации. Приготовление титрованных растворов для кислотно-основного титрования</p> <p>2. Приготовление растворов. Приготовление растворов из фиксаля. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Приготовление титрованного раствора серной кислоты. Установка поправочного коэффициента раствора серной кислоты. Приготовление титрованного раствора соляной кислоты. Приготовление титрованного раствора соляной кислоты. Приготовление титрованного раствора гидроксида натрия. Установка поправочного коэффициента раствора гидроксида натрия. Приготовление растворов для окислительно-восстановительного титрования. Приготовление</p>	Учебный кабинет управления качеством	20	2-3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	титрованного раствора соли Мора. Установка поправочного коэффициента раствора соли Мора. Приготовление титрованного раствора бихромата калия. Установка поправочного коэффициента раствора бихромата калия. Приготовление раствора йодида калия. Установка поправочного коэффициента раствора йодида калия. Приготовление раствора Трилона Б. Приготовление раствора щавелевой кислоты			
	Лабораторные работы 11. Мытье и сушка химической посуды. 12. Техника взвешивания на аналитических весах, взятие навески 13. Калибровка мерных колб, пипеток и бюреток. 14. Измерение объемов жидкостей. 15. Приготовление рабочего раствора кислоты, установка титра раствора кислоты. 16. Приготовление рабочего раствора щелочи. 17. Приготовление рабочего раствора перманганата калия, установка титра раствора перманганата калия. 18. Приготовление рабочего раствора йода, тиосульфата натрия. 19. Установка титра комплексона Трилона Б 20. Приготовление рабочего раствора нитрата серебра.	Учебная лаборатория контроля и испытаний продукции	20	
	Практические занятия		<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольная работа		<i>не предусмотрено</i>	
Тема 2.3. Анализ воды по определению плотности, щелочности, химического состава и механических	Содержание 1. Роль воды в природе. Роль воды в хозяйственной деятельности людей. Загрязнение водных ресурсов. Основные загрязнители воды. Этапы количественного химического анализа. Органолептический анализ воды. Определение цветности, мутности, запаха и вкуса. Определение физических свойств воды в лабораторных условиях. Определение плотности ареометром, пикнометром. Методы и техника лабораторного анализа воды.	Учебный кабинет управления качеством	40	2,3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
примесей	2. Определение водородного показателя, общей, свободной и карбонатной щелочности. 3. Определение общей жесткости, кальция, магния, хлоридов объёмными методами. 4. Определение содержания брома, йода, фтора, бора, свободного хлора объёмными методами. 5. Определение содержания растворенного углекислого газа, свободной угольной кислоты, реагентов. 6. Определение химического потребления кислорода и окисляемости пресных вод. 7. Определение содержания железа и нефтепродуктов фотоколориметрическим методом анализа. Оптические методы анализа воды. Устройство и принцип работы КФК-2. 8. Определение содержания нитритов и нитратов, азота, аммиака. 9. Определение содержания фосфора в воде 10. Определение содержания кремния в воде 11. Определение содержания механических примесей			
	Лабораторные работы		<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия 11. Определение рН природных вод. 12. Определение содержания гидрокарбонатных ионов и щелочности воды. 13. Определение содержания хлоридов в воде. 14. Определение содержания различных форм угольной кислоты в воде. 15. Определение окисляемости воды перманганатным методом. 16. Определение содержания соединений железа в воде. 17. Определение содержания нитратов в воде фотоколориметрическим методом анализа. 18. Определение сухого остатка.	Учебная лаборатория контроля и испытаний продукции	16	
	Контрольная работа		<i>не предусмотрено</i>	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Подготовить презентации по теме: «Физико-химические методы анализа для оценки качества окружающей среды», «Роль воды в природе и хозяйственной деятельности людей», «Определение степени загрязнения воды», «Истощение и загрязнение водных ресурсов», «Основные загрязнители воды». Работа со справочной литературой Проработка конспектов Оформление отчетов по практическим работам</p>			56	
<p>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Инструктаж по технике безопасности Приготовление средней пробы жидкости Приготовление пробы твердого вещества Подготовка проб нефти и нефтепродуктов к анализу Приготовление средней пробы твердого вещества с разных тар Взвешивание на теххимических весах Взвешивание на аналитических весах Взятие навески Приготовление растворов процентной концентрации Статистическая обработка результатов титрования Приготовление растворов с титром по определяемому веществу Установление точности приготовления растворов Приготовление растворов молярной и нормальной концентраций Определение плотности ареометром, пикнометром Определение цветности и мутности, запаха и вкуса Определение водородного показателя, общей, свободной и карбонатной щелочности Анализ вещества по определению механических примесей Определение содержания брома, йода, фтора, бора, свободного хлора объёмным методом Определение содержания сернистого железа и сернистого водорода</p>		Организации г.о. Тольятти	144	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
<p>Определение содержания нитритов и нитратов, азота, аммиака</p> <p>Определение содержания растворенного углекислого газа, свободной угольной кислоты, реагентов</p> <p>Определение химического потребления кислорода и окисляемости пресных вод</p> <p>Определение содержания железа и нефтепродуктов</p> <p>Определение общей жесткости, кальция и магния, хлоридов объемным методом.</p>				
Примерная тематика курсовой работы (проекта)			<i>не предусмотрено</i>	
	Всего		579	

4. Условия реализации профессионального модуля

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличия учебного кабинета «Химия», учебной лаборатории «Лаборатория испытаний и измерений».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места на 12 - 15 обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- химическая посуда для выполнения эксперимента;
- химические реактивы;
- приборы для титрования;
- муфельная печь;
- сушильный шкаф;
- аналитические весы;
- технические весы;
- электрические плитки;
- дистиллятор.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- обучающие и контролирующие компьютерные программы.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

При проведении производственной практики на предприятиях оборудование и оснащение рабочих мест должно соответствовать требованиям к видам работ производственной практики.

4.2 Информационное обеспечение (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Основные источники

1. Аналитическая химия. Под редакцией Ищенко А.А. М.: Академия, 2014.
2. Аналитическая химия. Петрухина О.М. Москва «Химия» 2014.

Дополнительные источники

3. Аналитическая химия. Глубоков Ю.М., Головачёва В.А., Ищенко А.А. М.: Академия, 2011.
4. Физико-химические методы анализа. Мухина Е.А. М.: Химия, 2005.
5. Аналитическая химия. Барсукова З.А. М.: Высшая школа, 2010.

6. Аналитическая химия. Ольшанова К.М., Пискарёва С.К., Барашков К.М. М.: Химия, 2011.
7. Справочник по аналитической химии Лурье. Ю.Ю. М.: Химия, 1989.

Интернет-ресурсы

8. http://www.profguide.ru/professions/laborant_him_analiza.html
9. <http://bizlog.ru/etks/etks-1/164.htm>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.

Организация образовательного процесса профессионального модуля регламентируется учебным планом, годовым календарным учебным графиком, расписанием занятий. Образовательное учреждение самостоятельно в выборе системы оценок, формы, порядка и периодичности аттестации обучающихся в рамках профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа.

Консультационная помощь студентам осуществляется в индивидуальной и групповой формах пропорционально количеству часов. Параллельно с профессиональным модулем ПМ.05 Выполнение работ по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа изучаются дисциплины:

- ОП.01 Инженерная графика;
- ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация;
- ОП.04 Электротехнические измерения;
- ОП.08 Материаловедение;
- ОП.10 Безопасность жизнедеятельности.

Завершается изучение профессионального модуля ПМ.05 производственной практикой и экзаменом квалификационным.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля Выполнение работ по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

11.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели профессионального учебного цикла должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 5.1 Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	- проверяет техническое состояние аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды	Текущий контроль в форме: - наблюдения; - письменного или устного опроса; -защиты практических занятий; -практического задание по заполнению и оценке качества; Промежуточный контроль в форме: -опроса или контрольной работы; -практического задания с оценкой качества; - контрольных работ по разделу - экспресс оценка защиты курсового проекта. Итоговый контроль в форме: - экспортная оценка комплексного экзамены в целом по модулю.
ПК 5.2 Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	- подготавливает расходные материалы для проведения анализов химического состава воды	
ПК 5.3 Организация процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.	- выполняет химические анализы воды в соответствии с методиками.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к будущей профессии; - проявление постоянной творческой инициативы в выполнении индивидуальных проектов по профилю специальности; - наличие положительных отзывов по итогам	Наблюдение и оценка (интерпретация) деятельности обучающегося в процессе освоения ОПОП, в том числе: - наблюдение и оценка работ теоретических и

	прохождения производственной практики	практических занятий; - при защите отчетов по ЛПР и самостоятельной работы; - наблюдение и оценка при выполнении работ на учебной и производственной практике; - наблюдение и оценка при защите курсовых и дипломных проектов; - наблюдение и оценка участия в общественной, спортивной, научно- исследовательской деятельности колледжа; - наблюдение и оценка поведения и соблюдения внутреннего распорядка колледжа.
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и осознание применения оптимальных методов, способов решения профессиональных задач; - обоснованная оценка их эффективности и качества выполнения в профессиональной области	
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- логически последовательное и обоснованное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач; - уверенная, содержательная и аргументированная защита собственной точки зрения; - адекватность принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях; - оперативность принятия решения	
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития - оптимальные сроки поиска и использования различных источников информации;	
ОК 5 Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- уверенное владение программами, сопряженными с профессиональной деятельностью; - умение выполнять работы, связанные с ведением профессионального делопроизводства; - выбор и использование различных информационных источников, включая электронные; - обоснованный анализ и оценка полученной информации.	
ОК 6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами	- конструктивное взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе	

	<p>обучения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение способами решения проблемных ситуаций, связанных с профессиональной деятельностью; - проявление взаимопомощи и взаимовыручки. 	
<p>ОК 7 Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация умений оценивать результат работы команды (группы); - анализ и коррекция результатов работы членов команд 	
<p>ОК 8 Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проявление интереса к изменениям в области профессиональной деятельности; - умение осуществлять поиск актуальной информации; - эффективный поиск и выбор актуальной профессиональной документации. 	
<p>ОК 9 Выполнять правила техники безопасности и требования по охране труда</p>	<p>соблюдение необходимых требований по охране труда, технике противопожарной безопасности, в соответствии с инструкциями в процессе обучения</p>	

Приложение А

Конвертация трудовых функций ПС в образовательные результаты в содержание профессионального модуля «Выполнение работ по рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа» по специальности 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством

<p>Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, 4 уровня квалификации (Приказ Минтруда и социальной защиты РФ от 15.09.2015г. №640н)</p>	<p>Содержание ПМ.05 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа</p>		
<p>Название трудовой функции ТФ А/01.4 Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>	<p>Профессиональная компетенция ПК 5.1 Проводить проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>	<p>Кол-во часов</p>	<p>Место организации обучения ПОО/предприятие</p>
<p>Трудовое действие</p>	<p>ОПД</p>	<p>Виды работ на практику:</p>	

<p>ТД1 ПС Подготовка рабочего места и рациональное распределение аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p> <p>ТД2 ПС Проверка работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p> <p>ТД3 ПС Внесение записей по результатам проверки в оперативный журнал;</p> <p>ТД4 ПС Осуществление проверки технического состояния аналитических весов и приборов, требующих стационарной установки, для выполнения химических анализов воды в системах водоподготовки;</p> <p>ТД5 ПС Составление актов и дефектных ведомостей для определения видов и объемов необходимых ремонтных и наладочных работ;</p> <p>ТД6 ПС Проведения подготовки предложений для разработки ежемесячных планов, графиков работ по техническому обслуживанию оборудования, установок, приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p>	<p>ПО1 Приготовление средней пробы жидкости в бутылке сливанием порций с разных уровней или промежутков времени согласно инструкции.</p> <p>ПО2 Приготовление средней пробы твердого вещества с разных тар равными порциями щупом с последующим помещением необходимого количества вещества в общую тару.</p> <p>ПО3 Подготовка проб нефти и нефтепродуктов к анализу перемешиванием в течении 5-10 минут, нагревом при необходимости согласно инструкции.</p> <p>ПО4 Приготовление пробы воды к анализу отделением от нефтяной фазы, фильтрованием, нагревом, консервацией согласно инструкции.</p> <p>ПО5 Приготовление пробы твердого вещества к анализу измельчением, просеиванием, высушиванием согласно инструкции.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отбор пробы жидкого вещества. 2. Отбор пробы твердого вещества. 3. Приготовление средней пробы. 4. Очистка веществ перекристаллизацией. 5. Взятие навески на аналитических весах. 6. Мытье и сушка аналитической посуды. 	<p>54</p>	<p>Организации г. Тольятти</p>
---	---	--	-----------	------------------------------------

Необходимые умения	Умения	Тематика практических занятий:		
<p>У1 ПС Обеспечивать наличие индивидуальных средств защиты на рабочем месте;</p> <p>У2 ПС Обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды;</p> <p>У3 ПС Представлять своевременно лабораторное оборудование, приборы, установки на периодическую проверку или аттестацию;</p> <p>У4 ПС Диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов;</p> <p>У5 ПС Обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации;</p> <p>У6 ПС Составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды;</p>	<p>У1 Сливать порции жидкости с разных уровней или промежутков времени.</p> <p>У1 Отбирать равные порции твердого вещества шупом и помещать их в общую тару.</p> <p>У3 Производить перемешивание проб нефти и нефтепродуктов.</p> <p>У4 Нагревать пробы нефти и нефтепродуктов.</p> <p>У5 Отделять воду от нефтяной фазы.</p> <p>У6 Фильтровать и консервировать пробы воды.</p> <p>У7 Высушивать пробы твердого вещества.</p> <p>У8 Измельчать, просеивать пробы твердого вещества.</p> <p>У9 Применять средства индивидуальной защиты лаборанта, первичные средства пожаротушения.</p>	<p>1. Приготовление средней пробы методом квартования.</p> <p>2. Очистка вещества методом перекристаллизации.</p> <p>3. Отбор, фильтрование и консервация проб воды.</p>	4	
<p>Необходимые знания</p>	<p>Знания</p>	<p>Теоретические темы, тематика лабораторных занятий</p>		

<p>31 ПС Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий; 32 ПС Правила пользования системами коммунального водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения в Российской Федерации; 33 ПС Номенклатура технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p>	<p>31 Требования к приготовлению средних проб. 32 Приемы перемешивания и нагрева нефти и нефтепродуктов. 33 Правила обслуживания электронагревательных приборов. 34 Правила отделения воды в делительной воронке. 35 Фильтрование и консервация проб воды. 36 Высушивание, измельчение, просеивание твердых веществ. 37 Основные источники опасности и способы защиты при приготовлении проб. 38 Приемы оказания первой помощи пострадавшим при ожогах и попадании инородных тел в глаза.</p>	<p>Тема 2.1 Приготовление средних проб для анализа Требования к приготовлению средних проб. Правила отделения воды в делительной воронке. Фильтрование и консервация проб воды. Высушивание, измельчение, просеивание твердых веществ. Основные источники опасности и способы защиты при приготовлении проб.</p>	<p>12</p>	
<p>Название трудовой функции А/02.4 Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>	<p>Профессиональная компетенция ПК 5.2 Подготавливать расходные материалы для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>		<p>Кол-во часов</p>	<p>Место организации обучения ПОО/предприятие</p>
<p>Трудовое действие</p>	<p>ОПД</p>	<p>Виды работ на практику:</p>		

<p>ТД1 ПС Обоснование потребностей в номенклатуре и объемах материально-технического обеспечения деятельности по проведению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <p>ТД2 ПС Составление заявок на приобретение новых приборов, аналитического оборудования, химической посуды и других вспомогательных материалов для выполнения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <p>ТД3 ПС Формирование заявок на химические реактивы, стандартные образцы, паспорта и сертификаты качества реактивов и стандартных образцов для выполнения химических анализов воды</p> <p>ТД4 ПС Проведение проверки пригодности химических реагентов, химической посуды, средств индивидуальной химической защиты</p> <p>ТД5 Организация оперативного контроля расхода электроэнергии и химических реагентов при выполнении работ по химическому анализу воды</p> <p>ТД6 ПС Расчет удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <p>ТД7 ПС Поиск и внедрение новых экономичных, безопасных, более точных методов химического анализа воды</p>	<p>ПО1 Подбор, мытье, сушка химической посуды.</p> <p>ПО2 Подготовка химических реактивов и индикаторов.</p> <p>ПО3 Приготовление дистиллированной и бидистиллированной воды.</p> <p>ПО4 Осмотр, включение и настройка аналитических весов.</p> <p>ПО5 Взвешивание химических реактивов на аналитических весах.</p> <p>ПО6 Приготовление растворов приблизительной концентрации.</p> <p>ПО7 Наладка титровального стенда.</p> <p>ПО8 Титрование растворов для определения и проверки несложных титров с записью показаний.</p> <p>ПО9 Расчет несложных титров.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Взятие навески на аналитических весах. 2. Определение качественного состава анализируемого вещества. 3. Приготовление растворов процентной концентрации 4. Приготовление растворов молярной концентрации. 5. Приготовление растворов нормальной концентрации. 	<p>36</p>	<p>Организации г. Тольятти</p>
--	--	--	------------------	------------------------------------

Необходимые умения	Умения	Тематика практических занятий:		
<p>У1 ПС Готовить предложения по внедрению нового оборудования в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p> <p>У2 ПС Оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного оборудования, установок;</p> <p>У3 ПС Разрабатывать инструкции по внедрению экономичных и безопасных методов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p> <p>У4 ПС Осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций</p>	<p>У1 Подбирать, мыть, сушить химическую посуду для титрования.</p> <p>У2 Готовить химические реактивы и индикаторы.</p> <p>У3 Работать с дистиллятором и бидистиллятором.</p> <p>У4 Включать и настраивать аналитические весы, взвешивать на них навески.</p> <p>У5 Готовить растворы заданной концентрации.</p> <p>У6 Настраивать стенды, устанавливая бюретки.</p> <p>У7 Титровать растворы по проверке и определению несложных титров.</p> <p>У8 Производить расчеты по проверке и определению несложных титров.</p> <p>У9 Выявлять, устранять и предотвращать причины нарушения хода определения.</p>	<p>1. Мытье и сушка химической посуды.</p> <p>2. Калибрование и проверка измерительных сосудов.</p> <p>3. Измерение объемов жидкостей.</p> <p>4. Техника взвешивания на аналитических весах, взятие навески.</p> <p>5. Приготовление рабочего раствора кислоты, установка титра раствора кислоты.</p> <p>6. Приготовление рабочего раствора щелочи, установка титра раствора щелочи.</p> <p>7. Приготовление рабочего раствора перманганата калия, установка титра раствора перманганата калия.</p> <p>8. Приготовление рабочего раствора йода, тиосульфата натрия.</p> <p>9. Приготовление рабочего раствора нитрата серебра.</p> <p>10. Установка титра комплексона Трилона Б.</p>	20	
<p>Необходимые знания</p>	<p>Знания</p>	<p>Теоретические темы, тематика лабораторных занятий</p>		

<p>31 ПС Этика делового общения</p> <p>32 ПС Основы производственно-хозяйственной деятельности структурного подразделения по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <p>33 ПС Правила работы в химической лаборатории</p>	<p>31 Техника лабораторных работ с применением химической посуды.</p> <p>32 Требования к применяемым реактивам, характерные цвета индикаторов.</p> <p>33 Правила работы с электронагревательными приборами-дистилляторами, бидистилляторами.</p> <p>34 Правила работы на аналитических весах.</p> <p>35 Основы общей и аналитической химии.</p> <p>36 Процессы растворения, фильтрации.</p> <p>37 Приемы наладки лабораторного титровального стенда.</p> <p>38 Техника титрования.</p> <p>39 Способы установки и проверки несложных титров.</p>	<p>Тема 2.2. Установление и проверка несложных титров</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техника лабораторных работ с применением химической посуды. 2. Требования к применяемым реактивам, характерные цвета индикаторов. 3. Правила работы на аналитических весах. 4. Процессы растворения, фильтрации. 	<p>20</p>	
---	---	--	------------------	--

Конвертация трудовых функций согласно требованию рынка труда в образовательные результаты в содержание профессионального модуля «Выполнение работ по рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа» по специальности 27.02.02 Техническое регулирование и управление качеством

Название трудовой функции	Профессиональная компетенция	Кол-во часов	Место организации и обучения ПОО/предприятие
<p>Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>	<p>ПК5.3 Организовывать проведение процесса химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>		
Трудовое действие	ОПД		
<p>ТД1 РТ осуществление работ по химическому анализу состава ливневой и сточной воды для определения соответствия санитарным правилам и нормам, техническим условиям,</p>	<p>ПО1 Определение плотности ареометром, пикнометром.</p> <p>ПО2 Определение водородного показателя, общей, свободной и карбонатной щелочности.</p>	<p>54</p>	<p>Организации г. Тольятти</p>

утвержденным для систем водоотведения;	ПО3 Определение общей жесткости, кальция и магния, хлоридов объёмным методом. ПО4 Определение содержания брома, йода, фтора, бора, свободного хлора объёмным методом ПО5 Определение содержания железа и нефтепродуктов фотоколориметрическим методом. ПО6 Определение содержания сернистого железа и сернистого водорода. ПО7 Определение химического потребления кислорода и окисляемости пресных вод. ПО8 Определение цветности и мутности, запаха и вкуса. ПО9 Определение содержания нитритов и нитратов, азота, аммиака. ПО10 Определение содержания растворенного углекислого газа, свободной угольной кислоты, реагентов. ПО11 Определение содержания механических примесей.	титриметрическими методами анализа. 3. Определение количественного состава анализируемого вещества физико-химическими методами анализа. 4. Статистическая обработка результатов анализа. 5. Оформление протоколов измерений. 6. Мониторинг загрязнения окружающей среды.		
Необходимые умения	Умения	Тематика практических занятий:		
У1 РТ Обеспечивать экономичное использование материалов и химических реагентов, реактивов при выполнении химических анализов воды У2 РТ обеспечивать внедрение передовых методов и приемов труда по выполнению химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения,	У1 Работать с ареометром, пикнометрами. У2 Работать с рН-метром или аналогичным прибором. У3 Готовить химические реактивы, растворы кислот, щелочей, солей, индикаторов. У4 Проводить объёмный анализ.	1. Определение кислотности воды. 2. Определение общей, свободной и карбонатной щелочности воды. 3. Определение общей и карбонатной жесткости воды. 4. Определение содержания свободного хлора в воде. 5. Определение окисляемости	16	

<p>теплоснабжения У3 РТ пользоваться средствами измерений, указанными в стандартизованных методиках количественного химического анализа У4 РТ мыть и сушить химическую посуду, используемую в анализе</p>	<p>У5 Работать на фотокалориметре или аналогичном приборе. У6 Работать, соблюдая меры безопасности, с органическими растворителями и кислотами. У7 Работать на установке вакуумного фильтрования, с сушильным шкафом. У8 Работать на аналитических весах. У9 Проводить калориметрический анализ.</p>	<p>пресной воды. 6. Определение содержания растворенного углекислого газа в воде. 7. Определение рН воды потенциометрическим методом анализа. 8. Определение содержания железа фотоколориметрическим методом анализа.</p>		
<p>Необходимые знания</p>	<p>Знания</p>	<p>Теоретические темы, тематика лабораторных занятий</p>		
<p>31 РТ Правила технической эксплуатации систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения населенных мест; 32 РТ Правила водоподготовки и транспортировки питьевой, технической воды; 33 РТ Правила приготовления, транспортировки и подачи горячей воды для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения; 34 РТ Правила отбора образцов; 35 РТ Правила учета и документирования результатов химических анализов воды; 36 РТ Нормативные правовые акты, документация в области стандартизации; 37 РТ Методики (методы) изменений.</p>	<p>31 Основы общей и аналитической химии. 32 Состав и физико-химические свойства воды и ее классификацию. 33 Методику проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реактивов. 34 Государственные стандарты и другие нормативные документы на выполняемые анализы и требования к воде по обслуживаемому участку. 35 Правила пользования аналитическими весами, фотоэлектрокалориметром, рефрактометром или аналогичным прибором, электролизером, рН-метром, ареометром, пикнометром и электронагревательными приборами. 36 Процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизацию 37 Правила наладки лабораторного</p>	<p>Тема 2.3. Анализ воды по определению плотности, щелочности, химического состава и механических примесей 1. Определение плотности ареометром, пикнометром 2. Определение водородного показателя, общей, свободной и карбонатной щелочности 3. Определение общей жесткости, кальция, магния, хлоридов объёмными методами 4. Определение содержания брома, йода, фтора, бора, свободного хлора объёмными методами 5. Определение содержания железа и нефтепродуктов фотоколориметрическим методом анализа 6. Определение химического потребления кислорода и окисляемости пресных вод</p>	<p>40</p>	

	<p>оборудования. 38 Требования производственной инструкции лаборанта химического анализа.</p>	<p>7. Определение цветности, мутности, запаха и вкуса 8. Определение содержания нитритов и нитратов, азота, аммиака 9. Определение содержания растворенного углекислого газа, свободной угольной кислоты, реагентов 10. Определение содержания механических примесей</p>		
Самостоятельная работа			121	
<p>Подготовить презентации по теме 1.1 Качественный анализ: «Аналитические классификации катионов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Современные представления о природе кислот и оснований», «Солевой эффект. Работы И.В. Тананаева», «Направление окислительно-восстановительных реакций», «Органические реагенты, их классификация и применение в анализе», «Хроматографический метод в качественном анализе».</p> <p>Подготовить презентации по теме 1.2 Количественный анализ: «Применение гравиметрического анализа в контроле качества продукции», «Применение титриметрического анализа в контроле качества продукции», «Применение физико-химических методов анализа в контроле качества продукции».</p> <p>Решение задач и упражнений Работа со справочной литературой Проработка конспектов Оформление отчетов по практическим работам</p>			65	
<p>Подготовить презентации по теме: «Физико-химические методы анализа для оценки качества окружающей среды», «Роль воды в природе и хозяйственной деятельности людей», «Определение степени загрязнения воды», «Истощение и загрязнение водных ресурсов», «Основные загрязнители воды».</p> <p>Работа со справочной литературой Проработка конспектов Оформление отчетов по практическим работам</p>			56	

Приложение Б

Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения

№	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения на уроке	Код формируемых компетенций
1	Реакции и ход анализа смеси катионов группы серной кислоты (III аналитическая группа катионов).	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
2	Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария $BaCl_2 \cdot nH_2O$.	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
3	Определение ионов Cl^- в технической поваренной соли по способу Мора.	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
4	Фотоколориметрическое определение ионов Fe^{3+} методом градуировочной кривой.	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
5	Очистка вещества методом перекристаллизации.	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
6	Калибрование и проверка измерительных сосудов.	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
7	Приготовление рабочего раствора кислоты, установка титра раствора кислоты.	Практическая работа с элементами исследовательской деятельности	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
8	Определение общей, свободной и карбонатной щелочности воды.	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
9	Определение окисляемости пресной воды.	Практическая работа с элементами исследовательской деятельности	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
10	Определение содержания растворенного углекислого газа в воде.	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
11	Определение pH воды потенциометрическим методом анализа	Практическая работа с элементами работы в малых группах	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3
12	Определение содержания железа фотоколориметрическим методом анализа.	Практическая работа с элементами исследовательской деятельности	OK1-OK9 ПК5.1- 5.3

Лист актуализации рабочей программы

Дата актуализации	Результаты актуализации	Фамилия И.О. и подпись лица, ответственного за актуализацию