

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ «НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ
ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора
ГАПОУ СО «ННХТ»
от 03.06.2024 № 94-У

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04. Проведение химических и физико-химических анализов.

18.01. 33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям).

профиль обучения: естественнонаучный.

Новокуйбышевск, 2024 г.

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

Предметно-цикловой комиссии

Председатель Т.П. Кочнева

Приказ №_09 от 21.05.2024г.

СОГЛАСОВАНО

Старший методист ННХТ

О.Д. Щелкова

ОДОБРЕНО

Методистом О. А. Абрашкина

Составитель: Бандреева И.А., преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 04. Проведение химических и физико-химических анализов по профессии СПО 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09.12.2016 №1571 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26.12.2016, регистрационный №4493 (далее – ФГОС СПО).

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению заданий, соответствующих требованиям регионального чемпионата «Молодые профессионалы», требований демонстрационного экзамена по квалификации Лаборант химического анализа - Пробоотборщик.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	9
3.1 Тематический план профессионального модуля.....	9
3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю.....	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ.....	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	31

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04 Проведение химических и физико-химических анализов.

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа – ПМ) является частью основной образовательной программы по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), разработанной в ГАПОУ СО «Новокуйбышевский нефтехимический техникум» (далее по тексту Техникум).

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

По результатам освоения ПМ 04. Проведение химических и физико-химических анализов у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО:

иметь практический опыт в:

- проведении химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;
- оценивании и контроле выполнения химических и физико-химических анализов;
- проведении регистрации, расчетов;
- оценке и документировании результатов;
- построения псевдо производственного процесса в модельной ситуации на основе метода PDCA;
- определения процессов, формирующих ценность продукта для потребителя и операций на примере кейса или производственного процесса, наблюдаемого в реальных условиях;
- формирование предложений в отношении конкретной производственной ситуации по уменьшению потерь;
- организации своего рабочего места с применением метода 5С;
- поиска источника скрытых потерь с помощью метода «5 почему»

уметь:

- осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа;
- выполнять химический и физико-химический анализ различными методами;
- проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- применять специальное программное обеспечение;
- оформлять рабочую документацию.

знать:

- отраслевые, государственные, международные требования к проведению химических и физико-химических методов анализа;
- классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;

- требования безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов;
- требования к утилизации веществ, реактивов, промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства;
- правила ведения рабочей документации.
- причины образования потерь, согласно концепции бережливого производства;
- принципы бережливого производства; содержание и приемы эффектов применения метода 5С;
- содержание и примеры эффектов применения метода «5 почему»

Вариативная часть:

По результатам освоения ПМ 04. Проведение химических и физико-химических анализов у обучающихся должны быть сформированы вариативные образовательные результаты, ориентированные на выполнение требований рынка труда.

С целью реализации требований профессионального стандарта Химик-технолог в автомобилестроении, уровня квалификации 3-4, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 октября 2014 № 689н обучающийся в должен:

иметь практический опыт:

- Записи параметров объектов испытаний и химических реактивов;
- Записи результатов анализов;
- Анализ материалов в соответствии с требованиями нормативной документации;
- Проверка соблюдения требований нормативной документации при проведении анализов и испытаний.

уметь:

- Регистрировать в журнале исходные данные по объектам испытаний;
- Фиксировать в журнале данные для проведения химико-физического анализа;
- Регистрировать данные о химических реактивах и вспомогательных материалах.
- Соблюдать параметры проведения химико-физических испытаний в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации;
- Применять методы и методики испытаний, комплектующих/образцов изделий;
- Выполнять рабочие задания на проведение исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний;
- Проверять сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;
- Производить анализ растворов, материалов и комплектующих/образцов изделий в соответствии с методами и методиками испытаний;
- Записывать в рабочем журнале результаты испытаний;
- Определять показатели качества растворов, материалов, комплектующих/образцов изделий в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации;
- Контролировать регистрацию в журнале данных по материалам и комплектующим/образцам изделий в соответствии с исходными данными;

знать:

- Свойства и назначение растворов и химических реактивов; Технологическая документация;
- Основы общей химии;
- Основы неорганической химии;
- Основы аналитической химии;
- Основы органической химии;
- Основы оптической физики;
- Методика проведения оптического анализа;
- Методика проведения химико-физического анализа;
- Свойства и назначение растворов и химических реактивов;
- Принципы работы оборудования;
- Правила по охране труда;
- Инструкции по эксплуатации, обслуживанию и выполнению измерений на приборах;
- Локальные акты организации;
- Методика проведения химико-физических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;
- Виды оборудования и принципы работы.

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	606
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	254
Учебная практика	144
Производственная практика	180
Самостоятельная работа студента	18
Итоговая аттестация в форме (указать)	10
	Экзамен по модулю

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ФГОС СПО 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. N 1571):

Код	Профессиональные компетенции
ПК 4.1	Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.
ПК 4.2	Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.
ПК 4.3	Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

Результатом освоения профессионального модуля является овладение трудовыми функциями профессионального стандарта Химик-технолог в автомобилестроении:

- А/02.3 Регистрация исходных данных по объектам испытаний, результатам химико-физического анализа проб растворов, материалов, комплектующих изделий
- А/04.3 Анализ химико-физических растворов, материалов, комплектующих изделий, стандартных образцов материалов; рекламационные исследования и арбитражные анализы
- В/01.4 Осуществление контроля и проведение химико-физических анализов растворов, материалов, комплектующих/образцов изделий, стандартных образцов материалов

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

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

ПМ 04. Проведение химических и физико-химических анализов (по учебному плану)

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
			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 4.1-4.3 ОК 01- 05, 07, 09	Раздел 1. Химические методы анализа	56	56	30		4			
ПК 4.1-4.3 ОК 01- 05, 07, 09	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	94	94	54		9			
ПК 4.1-4.3 ОК 01- 05, 07, 09	Раздел 3. Технический анализ	90	90	64		5			
ПК 4.1-4.3 ОК 01- 05, 07, 09	Раздел 4. Принципы и практики бережливого производства	6	6			-			
	Консультация	6							
	Экзамен	6							
	Учебная практика	144							
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	180							
	Экзамен по модулю	6							
	Всего:	606	246	148	-	18	-	144	180

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.04.01. Методы химического и физико-химического анализа			
Раздел 1. Химические методы анализа		56	
Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа	Содержание	4	
	Статическая обработка результатов количественных определений.		2
	Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса.		
	Формулы математической обработки результатов анализа.		
	Погрешности и ошибки в количественном анализе.		
	Метрологические характеристики методов анализа.		
	Абсолютная и относительная погрешность метода. Стандартные образцы.		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 1. Математическая обработка результатов анализа		3
Тема 1.2 Качественный анализ	Содержание	4	
	Чувствительность аналитических реакций.		2
	Количественные характеристики чувствительности		
	Условия проведения аналитических реакций.		
	Специфичность и избирательность аналитических реакций.		
	Лабораторные работы	4	
	Лабораторная работа №1. Анализ смеси катионов I-III аналитических групп.		2-3
	Лабораторная работа №2. Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп.		
Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа	Содержание	4	
	Сущность гравиметрического анализа.		2
	Теория осаждения. Произведение растворимости.		
	Условия образования осадка. Условия растворения осадка.		
	Осаждение. Полнота осаждения.		
	Требования к осаждаемой и гравиметрической форме.		
	Техника выполнения гравиметрического анализа.		

Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа	Расчеты в гравиметрическом анализе.		2
	Аналитический множитель. Ошибки метода.		
	Операции гравиметрического анализа.		
	Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески.		
	Лабораторные работы	4	
	Лабораторная работа №3. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария		2-3
Тема 1.4 Титриметрический анализ	Содержание	12	
	Общая характеристика метода. Применение метода.		2
	Требования к реакциям в титриметрическом анализе.		
	Точка эквивалентности. Закон эквивалентов.		
	Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.		
	Метод нейтрализации.		
	Окислительно-восстановительное титрование.		
	Осадительное титрование.		
	Комплексонометрическое титрование.		
	Способы титрования: прямое, обратное, косвенное.		
	Метод пипетирования. Метод отдельных навесок.		
	Оформление результатов титриметрического анализа.		
	Приготовление и стандартизация растворов титрантов.		
	Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.		
	Способы приготовления стандартных растворов.		
	Лабораторные работы	20	
	Лабораторная работа №4. Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии		2-3
	Лабораторная работа № 5. Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия		
	Лабораторная работа № 6. Установка нормальности раствора нитрата серебра по хлориду натрия		
	Лабораторная работа № 7. Определение хлорид-ионов методом Мора		
	Лабораторная работа №8. Определение кальция и магния при их совместном присутствии		
	Лабораторная работа № 9. Определение ионов металла в соли		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1		4	
Погрешности и ошибки в количественном анализе. Качественный метод анализа. Гравиметрия. Классификация титриметрических методов анализа.			2-3

Раздел 2. Физико-химические методы анализа		94	
Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации	Содержание	10	
	Особенности и область применения физико-химических методов анализа.		2
	Достоинства использования физико-химических методов анализа.		
	Предел обнаружения физико-химических методов анализа.		
	Классификация физико-химических методов анализа		
	Оптические методы.		
	Электрохимические методы.		
	Хроматографические методы.		
	Погрешность методов.		
	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.		
	Метод прямых измерений.		
	Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика.		
	Метод молярного свойства.		
	Метод добавок.		
	Метод косвенных измерений. Кривые титрования.		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие № 2. Расчет концентрации определяемого вещества		3
	Практическое занятие № 3. Построение градуировочных графиков.		
Тема 2.2 Фотометрический анализ	Содержание	10	
	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения.		2
	Оптическая плотность и ее физический смысл.		
	Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения.		
	Интенсивность поглощения.		
	Основные узлы фотометрических приборов.		
	Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света.		
	Качественный фотометрический анализ.		
	Количественный фотометрический анализ.		
	Правила работы на фотометре и спектрофотометре.		
	Построение градуировочного графика.		
	Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя.		
	Метрологические характеристики метода.		

Тема 2.2 Фотометрический анализ	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 4. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале.		3
	Лабораторные работы	18	
	Лабораторная работа № 10 «Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом»		2-3
	Лабораторная работа № 11 «Определение содержания меди в анализируемой воде»		
	Лабораторная работа № 12 «Определение содержания марганца в питьевой воде»		
Тема 2.3 Потенциометрический анализ	Содержание	10	
	Электродный потенциал. Уравнение Нернста.		2
	Схема установки для потенциометрических определений.		
	Индикаторные электроды. Потенциал индикаторного электрода.		
	Металлические электроды первого и второго рода.		
	Мембранные электроды. Электроды сравнения.		
	Подготовка приборов и электродов к работе.		
	Прямая потенциометрия.		
	Измерение окислительно-восстановительного потенциала.		
	Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.		
	Автоматическое титрование. Практическое применение метода.		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие № 5. Метрологические характеристики потенциометрического метода.		3
	Практическое занятие № 6. Ведение карты калибровки рН-метра.		
	Лабораторные работы	10	
	Лабораторная работа № 13 «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды»		2-3
	Лабораторная работа № 14 «Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования»		
	Лабораторная работа № 15 «Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах»		
Тема 2.4 Хроматографический анализ	Содержание	6	
	Теоретические основы метода.		2
	Качественный и количественный хроматографический анализ.		
	Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз.		
	Элюэнтная и вытеснительная хроматография.		
	Газовая хроматография.		

Тема 2.4 Хроматографический анализ	Основные узлы приборов газовой хроматографии.		
	Жидкостная адсорбционная хроматография.		
	Основные узлы приборов жидкостной хроматографии.		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие № 7. Метрологические характеристики хроматографического метода.		3
	Лабораторные работы	4	
	Лабораторная работа № 16. «Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами»		2-3
Тема 2.5 Рефрактометрия	Содержание	4	
	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления.		2
	Принципиальная схема рефрактометра.		
	Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе.		
	Лабораторные работы	10	
	Лабораторная работа № 17. Определение массовой доли сахарозы в растворе.		
	Лабораторная работа № 18. «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»		
	Лабораторная работа № 19 «Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия»		
Самостоятельная работа при изучении раздела №2		9	
Классификация физико-химических методов анализа. Методы измерений физико-химических методов анализа. Фотометрический метод анализа. Потенциометрия. Применение газовой хроматографии. Сущность жидкостной хроматографии. Методы расчёта хроматограмм. Ионообменная хроматография. Рефрактометрический метод анализа			3
Раздел 3. Технический анализ		90	
Тема 3.1 Анализ неорганических веществ	Содержание	14	
	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде		2
	Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде.		
	Характеристика воды для промышленных целей.		
	Анализ газов. Группы промышленных газов		
	Методы анализа газов и их метрологические характеристики.		
	Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками.		
	Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств.		
	Анализ металлов и сплавов.		

Тема 3.1 Анализ неорганических веществ	Общие сведения о металлах и сплавах.		2
	Методы определения содержания углерода.		
	Основные методы определения серы.		
	Определение никеля фотометрическим методом.		
	Определение хрома фотометрическим методом.		
	Анализ медных и алюминиевых сплавов.		
	Контроль в производстве серной кислоты.		
	Анализ колчедана. Анализ серной кислоты.		
	Определение содержания моногидрата.		
	Анализ фосфорной кислоты		
	Анализ кальцинированной соды		
	Анализ силикатных материалов		
	Анализ удобрений. Контроль в производстве азотных удобрений.		
	Определение аммиачного азота.		
	Определение азота в нитратах и нитритах.		
	Контроль в производстве соды.		
	Лабораторные работы	20	
Тема 3.2 Анализ органических веществ	Лабораторная работа №20. «Определение общей жесткости воды»		2-3
	Лабораторная работа №21. Определение железа в питьевой воде		
	Лабораторная работа № 22. «Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки»		
	Лабораторная работа №23. «Определение SO ₃ в концентрированной кислоте»		
	Лабораторная работа № 24. «Определение никеля в сплавах фотометрическим методом»		
	Содержание	12	
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество.		2
	Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения методом перегонки.		
	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.		
Тема 3.2 Анализ органических веществ	Теплотворная способность топлива. Определение выхода летучих веществ.		2
	Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное.		
	Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.		
	Лабораторные работы	44	
	Лабораторная работа № 25. Определение влаги органических веществ.		2-3
	Лабораторная работа № 26. Определение йодного числа.		
	Лабораторная работа № 27. Определения влаги в твердом топливе		
	Лабораторная работа № 28. Определение содержания золы в твердом топливе.		
	Лабораторная работа № 29. Определение плотности, вязкости, температуры каплепадения и застывания нефтепродуктов		
	Лабораторная работа № 30. Определение фракционного состава		
	Лабораторная работа № 31. Определение содержание воды в нефтепродукте		
	Лабораторная работа № 32. Определение содержания кислот и щелочей в нефтепродуктах		
	Лабораторная работа № 33. Определение содержания механических примесей в нефтепродукте		
Самостоятельная работа при изучении раздела 3.		5	
Характеристика воды для промышленных целей. Методы анализа газов. Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация твердого топлива. Определение основных показателей нефтепродуктов.			
Раздел 4. Принципы и практики бережливого производства		6	
Тема 4.1 Принципы бережливого производства	Содержание	2	
	Бережливое производство как система организации производственных и вспомогательных процессов		2
	Процессы и операции в системе бережливого производства		
Тема 4.2 Инструменты бережливого производства	Содержание	4	
	Инструменты бережливого производства		2
	Метод «5 почему»		
	Практика бережливого производства: демонстрационные кейсы		
Консультации		2	
Экзамен		6	
Всего по МДК. 04.01		272	
Учебная практика		144	

Виды работ: Осуществление подготовительных работы для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД; Сбор и наладка лабораторных установок для проведения химического анализа; Наблюдение за работой лабораторных установок и съём показаний; Осуществление химического и физико-химического анализа; Определение чистоты органического вещества; Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценки основных метрологических характеристик; Ведение документирования результатов химических анализа.		
Производственная практика по модулю Виды работ: Знакомство с предприятием, режимом его работы, инструктаж по охране труда, беседа с ведущими специалистами. Знакомство с организацией контроля производства в цеховой, центральной заводской лаборатории и лабораториях ОТК. Получение различных видов химических веществ; Исследование химического состава вещества; Анализ газа и контроль воздуха производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов; Контроль качества производственных и сточных вод; Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром; Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами. Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик. Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе; Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия. Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний. Оформление и расчет результатов анализа. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники. Определение процессов, формирующих ценность продукта для потребителя и операций на примере производственного процесса, наблюдаемого в реальных условиях.² Выполнение работ с применением метода 5С к организации своего рабочего места. Анализ полученного опыта.² Анализ причины потерь. Поиск скрытых потерь. Формирование предложений по уменьшению потерь на примере производственного процесса, наблюдаемого в реальных условиях.⁴ Деловая игра, основанная на применении метода PDCA.	180	
Консультация	4	

Экзамен по модулю	6	
Всего по ПМ 04	606	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ. 04. Проведение химических и физико-химических анализов требует наличия учебных кабинетов - химических дисциплин.

Лаборатории: общей и неорганической химии; аналитической химии; спектрального, полярографического и пробирного анализов; физико-химических методов анализа и технических средств измерения; технического анализа, контроля производства и экологического контроля.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- дидактический материал; раздаточный материал, схемы, плакаты,
- Интерактивная доска.

Технические средства обучения:

- компьютер в комплекте;
- проектор;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- подключение к сети Интернет.

Оснащение лабораторий:

Общей и неорганической химии. Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; микроскопы; мешалки магнитные; дистиллятор; весы аналитические; весы электронные технико-химические; электрические плитки; колб нагреватели; сушильный шкаф; термостат; муфельная печь; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометры.

Аналитической химии. Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга лабораторная.

Физико-химических методов анализа и технических средств измерения. Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные

параметры и размеры»; технохимические весы; аналитические весы; набор ареометров; пикнометры; вольтамперометрический анализатор; фотоколориметр; рефрактометр; спектрофотометр; вискозиметр; сахариметр-поляриметр; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга; иономер; электроплитка; потенциометрический титратор; дистиллятор; штатив для титрования; электроды; водяная баня; песочная баня; магнитные мешалки; колбонагреватели; набор для тонкослойной хроматографии; подъемные столики.

Технического анализа, контроля производства и экологического контроля. Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда по ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; набор ареометров; иономер-кондуктометр; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; шкаф сушильный; электроаспиратор; магнитные мешалки, подъемные столики; вискозиметр Энглера; термостат; прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле; аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов; прибор для определения вспышки по Мартенс-Пенскому; спектроскан; насос для отбора проб воздуха; пылемер; газoadсорбционные трубки; мешки для хранения газовых проб.

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов (или их аналогов), используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции: Лабораторный химический анализ.

Производственная практика проводится в лабораториях АО «НК НПЗ», АО «ННК» и ООО «НЗМП».

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест в АО:

Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда по ГОСТ 25336; технохимические весы; аналитические весы; набор ареометров; пикнометры; рефрактометр; спектрофотометр; вискозиметр; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга; иономер; электроплитка; потенциометрический титратор; дистиллятор; штатив для титрования; электроды; водяная баня; песочная баня;

магнитные мешалки; колбонагреватели; кондуктометры, рефрактометры, термостаты; газовые и жидкостные хроматографы; пробоотборники для отбора газовых, жидких и твердых проб.

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

Основные источники

Для преподавателей

1. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05. - Москва : Изд-во стандартов, 2013.- 12 с.
2. ГОСТ 14870 -77 Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01. - Москва : Изд-во стандартов, 2005. - 14 с.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30.- Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 40с.
4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва : Академия, 2012. - 351 с.
5. Аналитическая химия : практикум: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. Знание. 2013. - 429 с.
6. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек [и др]. - 2-е изд., стер. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2014. - 542 с.
7. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ : Лаборатория Знаний, 2015. - 678 с.
8. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев. – Москва : НИЦ Инфра-М; Минск : Новые знание, 2013. - 206 с.
9. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 224 с.
10. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.
- 11.Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с.
- 12.Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1/ Г. Кристиан; пер. с англ. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 623 с.

13. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 2 / Г. Кристиан ; пер. с англ. – Москва : БИНОМ : Лаборатория знаний, 2013. – 504 с.
14. Лесс, В. Р. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы / В. Р. Лесс ; под ред. И. Г. Зенкевича. – Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2014. – 472 с.
15. Основы безопасности труда в техносфере : учебник / В.Л. Ромейко, О.П. Ляпина, В.И. Татаренко; под ред. В.Л. Ромейко. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 351 с.
16. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 316 с.
17. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.
18. Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева. – Москва : Проспект. – 2017. – 160 с.
19. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Выш. шк., 2013. – 160 с.
20. Федоровский, Н. Н. Фотометрические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Федоровский, Л. М. Якубович, А. И. Марахова. – Москва : ФЛИНТА : Наука, 2012. – 72 с.
21. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа. Практикум : учебное пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа. – 2012. – 368 с.
22. Химический анализ : на пути к совершенству. Кафедра аналитической химии Московского университета / Ю. А. Золотов. – Москва : URSS, 2015. – 432 с.
Для студентов
1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва : Академия, 2012. – 351 с.
2. Аналитическая химия : практикум: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. Знание. 2013. – 429 с.
3. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек [и др]. – 2-е изд., стер. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2014. – 542 с.
4. Федоровский, Н. Н. Фотометрические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Федоровский, Л. М. Якубович, А. И. Марахова. – Москва : ФЛИНТА : Наука, 2012. – 72 с.
5. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа. Практикум : учебное пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа. – 2012. – 368 с.

6. Химический анализ : на пути к совершенству. Кафедра аналитической химии Московского университета / Ю. А. Золотов. - Москва : URSS, 2015. – 432 с.

Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М. И. Булатов, И. П. Калинин. – Ленинград : Химия, 2015. – 376 с.
2. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Ч. 2. – Москва : Дрофа, 2011. – 384 с.
3. Васильев, В. П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2011. – 414 с.
4. Гольберт, К. А. Введение в газовую хроматографию / К. А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва : Химия, 2015. – 351 с.
5. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб.пособие/ Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. – Москва : Академия, 2012. - 464 с.
6. Основы аналитической химии: в 2 кн. / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Высш. шк., 2014. – Кн. 1. – 359 с.; кн. 2. – 503 с.
7. Основы аналитической химии : практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Химия, 2013. – 463 с.
8. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – Москва : Мир: Бином: Лаборатория знаний, 2013. – 592 с.
9. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 / М. Отто; под ред. А. В. Гармаша ; пер. с нем. - Москва : Техносфера, М. 2016.- 416с.
10. Проблемы аналитической химии. Том 13. Внелабораторный химический анализ / Ю. А. Золотов. – Москва : Наука, 2015. – 564 с.

Для студентов

1. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М. И. Булатов, И. П. Калинин. – Ленинград : Химия, 2015. – 376 с.
2. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Ч. 2. – Москва : Дрофа, 2011. – 384 с.
3. Васильев, В. П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2011. – 414 с.
4. Гольберт, К. А. Введение в газовую хроматографию / К. А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва : Химия, 2015. – 351 с.
5. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб.пособие/ Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. – Москва : Академия, 2012. - 464 с.
6. Основы аналитической химии: в 2 кн. / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Высш. шк., 2014. – Кн. 1. – 359 с.; кн. 2. – 503 с.
7. Основы аналитической химии : практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Химия, 2013. – 463 с.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.

Освоение ПМ. 04. Проведение химических и физико-химических анализов производится в соответствии с учебным планом по специальности/профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) и календарным учебным графиком, утвержденным заместителем директора по УР.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному директором Техникума. График освоения ПМ. 04. Проведение химических и физико-химических анализов предполагает последовательное освоение МДК 04.01. Методы химического и физико-химического анализа, включающих в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

Освоению ПМ. 04. Проведение химических и физико-химических анализов предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОП 01. Общая и неорганическая химия; ОП 02 Основы аналитической химии; МДК 01.01 Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов для проведения химического анализа.

При проведении лабораторных работ/практических занятий (ЛР/ПЗ) проводится деление группы студентов на подгруппы, численностью не более 12 чел.

В процессе освоения ПМ 04. Проведение химических и физико-химических анализов предполагается проведение текущего контроля знаний, умений у студентов. Выполнение практических занятий/лабораторных работ является обязательной для всех обучающихся. Наличие оценок по лабораторным работам/практическим занятиям (ЛР/ПЗ) является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛР/ПЗ студент не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы для студентов (кейсы студентов).

С целью методического обеспечения прохождения учебной и/или производственной практики (далее - УП/ПП), разрабатываются методические рекомендации для студентов, которые размещаются на сайте образовательной организации).

При освоении ПМ консультации проводятся согласно графика проведения консультаций*

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля является освоение учебной практики для получения

первичных профессиональных навыков и прохождение промежуточной аттестации по МДК данного ПМ.

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале учета учебной и производственной практики.

Наличие оценок по лабораторным работам/практическим занятиям (ЛР/ПЗ) является для каждого студента обязательным.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация рабочей программы обеспечивается педагогическими работниками техникума имеющим высшее профильное или среднее профессиональное образование, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы, предпочтение отдается сотрудникам из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

Квалификация педагогических работников техникума отвечает квалификационным требованиям, указанным в Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности по специальности/профессии, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.	Демонстрирует знания отраслевых, государственных, международных требований к проведению химических и физико-химических методов анализа; Демонстрирует знания классификации и характеристик химических и физико-химических методов анализа; Демонстрирует знания требований безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов; Демонстрирует знания требований к утилизации веществ, реактивов, промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства; правила ведения рабочей документации.	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Рольевые игры Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках.
ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.	Демонстрирует умения проводить химические и физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками; Демонстрирует умения оценивать и контролировать выполнение химических и физико-химических анализов;	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Рольевые игры Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:
ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.	Демонстрирует умения проводить и регистрировать, расчеты; Демонстрирует умения оценивать	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос

	и документировать результаты анализов.	Практические занятия Ролевые игры Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках.
--	--	--

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Аргументировано выявляет и анализирует задачи, эффективно ищет информацию, умело составляет план действий.	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, самостоятельной работе; оценка процесса оценка результатов
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Оперативность поиска необходимой информации с использованием различных средств. Обоснованность выбора и оптимальность состава источников информации для решения профессиональных задач и самообразования	Экспертное наблюдение выполнения учебной практики: оценка процесса, оценка результатов
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	выбирает способ (технологии) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами; - планирует деятельность, применяя технологию с учетом изменения параметров объекта, к объекту того же класса, сложному объекту (комбинирует несколько алгоритмов последовательно или параллельно).	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения производственной практики
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Конструктивность взаимодействия с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в

	обучения и при решении профессиональных задач; четкое выполнение обязанностей при работе в команде и/или выполнении задания в группе; соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде; построение профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации.	процессе освоения производственной практики
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	грамотная корректировка и своевременное устранение допущенных ошибок в своей работе; - грамотное решение ситуационных задач с применением профессиональных знаний и умений;	Оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	знание и соблюдение конституционных прав и обязанностей, законов; - осуществление деятельности на демонстрировать осознанное поведение на основе правопорядка и общечеловеческих ценностей; - проявлять сформированную позицию гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему государству, народу, государственным символам	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения производственной практики
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- пропагандировать и соблюдать нормы экологической чистоты и безопасности; - осуществлять деятельность по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды, участвовать в природоохранных мероприятиях; - владеть приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

	социального характера; - пропагандировать правила поведения в чрезвычайных ситуациях и участвовать в учебных мероприятиях, проводимых ГУ МЧС	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Результативность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе профессионального модуля основной части ФГОС СПО

**Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта Химик-технолог в автомобилестроении, уровня
квалификации 3-4 и ФГОС СПО
по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой
продукции, отходов производства (по отраслям)**

Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)	Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)
Формулировка ОТФ:	Формулировка ВПД:
А. Подготовка растворов, материалов, комплектующих изделий и проведение химико-физических анализов В. Организация и проведение сложных химико-физических анализов, работ по исследованию свойств материалов	Проведение химических и физико-химических анализов
Трудовые функции	ПК
А/02.3 Регистрация исходных данных по объектам испытаний, результатам химико-физического анализа проб растворов, материалов, комплектующих изделий	ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.
А/04.3 Анализ химико-физических растворов, материалов, комплектующих изделий, стандартных образцов материалов; рекламационные исследования и арбитражные анализы	ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.
В/01.4Осуществление контроля и проведение химико-физических анализов растворов, материалов, комплектующих/образцов изделий, стандартных образцов материалов	ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
Название ТФ: А/02.3 Регистрация исходных данных по объектам испытаний, результатам химико-физического анализа проб растворов, материалов, комплектующих изделий	Технология обработки данных и представление результатов	ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.			
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
1. Запись параметров объектов испытаний и химических реактивов. 2. Запись результатов анализов		проводить расчёты и регистрацию результатов химических анализов	Ведение документирования результатов химических анализа. Оформление и расчет результатов анализа. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.	Способы обработки результатов анализа в фотометрическом методе. Методы расчёта хроматограмм.	Лаборатории «Органической, аналитической, физической и коллоидной химии», «Химия и технология нефти и газа. Технология анализа и контроля производства»
Необходимые умения		Умение	Практические задания		

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
Регистрировать в журнале исходные данные по объектам испытаний; Фиксировать в журнале данные для проведения химико-физического анализа; Регистрировать данные о химических реактивах и вспомогательных материалах.	Рассчитывать массовую долю вещества, молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента (нормальную), титр и другие виды концентрации вещества в растворе. Владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях. Правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности. Использовать общепринятые	проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; вести документирование результатов химических анализа; оформлять протокол испытания; работать с нормативной документацией, регламентирующей требования к качеству органических и неорганических веществ; осуществлять регистрацию проб;	Практическое занятие № 1. Математическая обработка результатов анализа Практическое занятие № 2. Расчет концентрации определяемого вещества Практическое занятие № 3. Построение градуировочных графиков. Практическое занятие № 4. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале. Расчет хроматограмм методом абсолютной калибровки и нормализации, методом внутреннего стандарта Итого: 14 часов		

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
	буквенные обозначения физических величин. Указывать размерность всех физических величин. Правильно производить математические расчеты и округление полученных результатов.				
Необходимые знания		Знание	Темы/ЛР		
Свойства и назначение растворов и химических реактивов; Технологическая документация	Способы расчета массовой доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента (нормальной), титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе. Способы расчёта заданных величин, представленных в	классификацию и характеристики химических методов анализа; основы выбора методики проведения анализа; нормативную документацию на выполнение анализа химическими методами; государственные стандарты на выполняемые анализы, свойства	Тема 2. Титриметрический анализ - Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии - Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия - Установка нормальности раствора нитрата серебра по хлориду натрия - Определение кальция и магния при их совместном присутствии		

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
	методике. Правила математической обработки результатов проведенных анализов. Единицы измерения определяемых параметров. Правила перевода единиц измерения. Правила пересчета концентраций с учетом разбавления и концентрирования проб.	применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования;	- Определение массовой доли железа (II) в соли Мора - Определение ионов металла в соли - Определение молярной концентрации и титра стандартного раствора соляной кислоты и щелочи 6 - Определение углекислого натрия в кальцинированной соде - Определение массовой доли железа (II) в соли Мора - Определение титра и нормальности тиосульфата натрия по х.ч бихромату калия - Определение меди в растворе медного купороса - Определение никеля методом комплексонометрии Итого: 60 часов		
А/04.3 Анализ химико-физических растворов, материалов, комплектующих		ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.			

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
изделий, стандартных образцов материалов; рекламационные исследования и арбитражные анализы					
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/ предприятие
Анализ материалов в соответствии с требованиями нормативной документации	Технология выполнения химических и физико-химических анализов	проводить химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;	Осуществление подготовительных работ для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД; Сбор и наладка лабораторных установок для проведения химического анализа; Наблюдение за работой лабораторных установок и съём показаний; Осуществление химического и физико-химического анализа; Определение чистоты органического вещества; Исследование химического состава вещества; Анализ газа и контроль воздуха	Классификация физико-химических методов анализа. Потенциометрия. Применение газовой хроматографии. Сущность жидкостной хроматографии. Ионнообмен	Лаборатории «Органической, аналитической, физической и коллоидной химии», «Химия и технология нефти и газа. Технология анализа и контроля производства»

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
			производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов; Контроль качества производственных и сточных вод; Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром; Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами.	ная хроматография. Рефрактометрический метод. Качественный метод анализа. Гравиметрия. Классификация титриметрических методов анализа.	
Необходимые умения		Умение	Практические занятия		
Соблюдать параметры проведения химико-физических испытаний в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации; Применять методы и методики испытаний комплектующих/образцов изделий; Выполнять рабочие задания на	Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта. Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов. Последовательно и	выбирать оптимальный способ выполнения химического анализа; осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД; осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения	Тема 2. Получение и исследование различных видов химических веществ Тема 3. Анализ технической воды и сточных вод Тема 5. Методы анализа нефти и нефтепродуктов Тема 7. Качественный и количественный анализ		

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
проведение исследовательских работ, лабораторных и производственных испытаний; Проверять сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля; Производить анализ растворов, материалов и комплектов/образцов изделий в соответствии с методами и методиками испытаний; Записывать в рабочем журнале результаты испытаний;	обдуманно осуществлять анализ в соответствии с требованиями нормативной документации. Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	химического анализа; собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации; наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания; осуществлять качественный анализ катионов и анионов; осуществлять гравиметрический анализ; осуществлять титриметрический анализ; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;	неорганических и органических веществ физико-химическими методами.		
Необходимые знания		Знание	Темы/ЛР		
Основы общей химии; Основы неорганической химии; Основы	Методы и методики выполнения	классификацию и характеристики химических методов	Лабораторная работа №3. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида		

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
аналитической химии; Основы органической химии; Основы оптической физики; Методика проведения оптического анализа; Методика проведения химико-физического анализа; Свойства и назначение растворов и химических реактивов; Принципы работы оборудования.	требуемого анализа. Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок.	анализа; основы выбора методики проведения анализа; нормативную документацию на выполнение анализа химическими методами; государственные стандарты на выполняемые анализы, свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования; статической обработки результатов анализа; правил калибровки мерной посуды и приборов; основные лабораторные операции; технологию проведения качественного и количественного анализа веществ; теоретических основ качественного анализа;	бария Лабораторная работа №20. «Определение общей жесткости воды» Лабораторная работа №21. Определение железа в питьевой воде Выполнение анализа электрохимическим методом. Выполнение анализа хроматографическим методом. Итого: 24 часа		

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
Название ТФ В/01.4Осуществление контроля и проведение химико-физических анализов растворов, материалов, комплектующих/образцов изделий, стандартных образцов материалов	Технология обработки данных и представление результатов	ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.			
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа	Место организации обучения ПОО/предприятие
Проверка соблюдения требований нормативной документации при проведении анализов и испытаний		проводить метрологическую оценку результатов физико-химических анализов; проводить расчет и регистрацию результатов физико-химических анализов;	Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценки основных метрологических характеристик;	Погрешности и ошибки в количественном анализе.	Лаборатории «Органической, аналитической, физической и коллоидной химии», «Химия и технология нефти и газа. Технология

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
					анализа и контроля производства»
Необходимые умения		Умение	Практические задания		
Определять показатели качества растворов, материалов, комплектующих/образцо в изделий в соответствии с требованиями технологической и конструкторской документации; Контролировать регистрацию в журнале данных по материалам и комплектующим/образца м изделий в соответствии с исходными данными;	Проводить определение погрешности измерений в соответствии с используемой методикой. Формулировать вывод о приемлемости результатов измерений параллельных определений. Проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы. Окончательный результат анализа представлять с указанием	проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; вести документирование результатов химических анализа; оформлять протокол испытания;	Практическое занятие № 1. Математическая обработка результатов анализа Практическое занятие № 4. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале. Практическое занятие № 7. Метрологические характеристики хроматографического метода. Расчет хроматограмм методом абсолютной калибровки и нормализации, методом внутреннего стандарта Итого: 12 часов		

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
	погрешности, единиц измерения и доверительной вероятности				
Необходимые знания		Знание			
Правила по охране труда; Инструкции по эксплуатации, обслуживанию и выполнению измерений на приборах; Локальные акты организации; Методика проведения химико-физических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля; Виды оборудования и принципы работы	Общепринятые обозначения величин, используемых в химическом анализе. Правила статистической обработки результатов проведенных анализов. Принципы расчета показателей контроля качества измерений. Правильное представление результатов анализа в соответствии с НД. Принципы оценки	теоретических основ и метрологических характеристик гравиметрического анализа; теоретических основ и метрологических характеристик титриметрического анализа; правила эксплуатации лабораторных установок; обработку и учет результатов химических анализов; правила ведения записей;			

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/НЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ			
	достоверности результатов анализа				
Итого: вариативная часть			110 часов		