

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Шатурский энергетический техникум»

Приложение
к ОПОП по специальности
18.02.07 Технология производства и
переработки пластических масс и эластомеров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ
РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

Обязательный профессиональный блок

Г.О. Шатура
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности - выполнение видов работ по профессии «Лаборант химического анализа» и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
ПК 4.1.	Выбирать и подготавливать приборы и оборудование для проведения анализов.
ПК 4.2	Готовить растворы приблизительной и точной концентрации
ПК 4.3	Определять физические и химические свойства вещества.
ПК 4.4	Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений
ПК 4.5.	Владеть приёмами техники безопасности.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	Выбора оборудования; калибрования мерной посуды; приготовления растворов приблизительной и точной концентрации; стандартизации растворов; выполнения анализов по принятой методике и оформления результатов эксперимента; взвешивания на технических и аналитических весах;
уметь	Работать с сушильным шкафом, муфельной печью, приборами для титрования; взвешивать на технических и аналитических весах; калибровать мерную посуду; готовить растворы приблизительной и точной концентрации;

	перекристаллизовывать вещества, используемые для стандартизации растворов; стандартизировать растворы; выполнять анализы по принятой методике и оформлять результаты эксперимента; производить расчёты, используя основные правила и законы химии;
знать	Теоретические основы общей и аналитической химии; основные виды реакций, используемых в количественном анализе; свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; правила взвешивания на технических и аналитических весах; методики проведения анализов; принцип работы аналитических приборов; правила работы с пипеткой и бюреткой; правила техники безопасности при выполнении практических работ.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 546

в том числе в форме практической подготовки – 428 ч.

Из них на освоение МДК – 186 ч.

в том числе самостоятельная работа 6 ч.

практики, в том числе учебная – 180 ч.

производственная - 180 ч.

Промежуточная аттестация - 12 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час.										
		Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практ. подготовки	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики		Консультации		
				Всего	В том числе			Учебная	Производственная			
Промежут. аттест.	Лаборат. и практ. занятий	Курсовых работ (проектов)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ПК 4.1– ПК 4.5 ОК 01- 04, 07, 09, 10	ПМ 04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	546	428	168	12	68	-	180	180	-	6	
ПК 4.1– ПК 4.5 ОК 01- 04, 07, 09, 10	МДК 04.01. Выполнение работ по профессии Лаборант химического анализа	186	68	168	12	68					6	
ПК 4.1– ПК 4.5 ОК 01- 04, 07, 09,10	Учебная практика	180	180					180				
ПК 4.1– ПК 4.5 ОК 01- 04, 07, 09, 10	Производственная практика	180	180						180			
	Промежуточная аттестация	12										
	Экзамен по ПМ											
	Всего:	546	428	168	12	68		180	180		6	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах	Коды формируемой компетенции
1	2	3	4
ПМ 04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих			
МДК 04.01. «Выполнение работ по профессии Лаборант химического анализа»		186	
Раздел 1. Техника лабораторных работ		48	
Тема 1.1. Меры безопасности в лабораторной работе	Содержание	4	
	Спецодежда. Техника безопасности при работе в лаборатории. Меры пожарной безопасности. Первая помощь при химических ожогах.		ОК 02, 07 ПК 4.1-ПК 4.5
Тема 1.2 Лабораторная посуда и вспомогательные принадлежности. Мытье посуды.	Содержание	6	
	Технические и стеклодувные работы в лаборатории. Трубки, капилляры, пробки. Лабораторная посуда общего назначения. Мерная посуда. Стеклянная посуда спец.назначения. Фарфоровая посуда. Уход за посудой.		ОК 02, 07,10 ПК 4.1-ПК 4.5
Тема 1.3. Весы и взвешивание	Содержание	6	
	Устройство технических и аналитических весов. Правила взвешивания.		ОК 01, 02 ПК 4.1-ПК 4.5
Тема 1.4. Нагревательные приборы	Содержание	8	
	Газовые горелки. Спиртовые горелки. Электронагревательные приборы (плитки, колбонагреватели). Сушильные шкафы. Муфельные печи. Водяные бани, термостаты.		ОК01, 02 ПК 4.1-ПК 4.5

Тема 1.5. Химические реактивы, их хранение и очистка	Содержание	10	
	Хранение химических реактивов. Пользование реактивами. Методы очистки реактивов (перекристаллизация, сублимация, перегонка или дистилляция, абсолютирование)		ОК 03, 04, 07 ПК 4.1-ПК 4.5
	Лабораторные работы: Очистка веществ методами перекристаллизации, перегонки и дистилляции	6	
Тема 1.6. Фильтрование	Содержание	8	
	Фильтрование через бумажные фильтры (приготовление фильтров, правила фильтрования, промывание осадков, перенесение осадков на фильтр) Фильтрование под вакуумом (фильтрование через воронку Бюхнера, через тигли Шотта) Горячее фильтрование.		ОК 03, 04, 07 ПК 4.1-ПК 4.5
Раздел 2. Количественный анализ		74	
Тема 2.1 Весовой или гравиметрический анализ	Содержание	8	
	Сущность гравиметрического анализа. Теория осаждения. Операции гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе.		
	Лабораторные работы: Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате. Определение содержания вещества Ва в технической соли.	12	ОК 02, 04, 07, ПК 4.1-ПК 4.5
Тема 2.2. Объемные методы анализа	Содержание	34	
	Растворы. Понятие о растворах, растворимость. Выражение концентрации растворов. Расчеты и техника приготовления растворов, хранение растворов (приготовление растворов солей, приготовление растворов щелочей, приготовление растворов кислот). Приготовление точных растворов. Расчеты при приготовлении точных растворов (приготовление из фиксаналов, приготовление по точной взятой навеске, приготовление по приблизительно взятой навеске). Стандартные растворы. Стандартизация. Титриметрический анализ. Классификация методов титриметрии.		ОК 01, 02, ПК 4.1-ПК 4.5

	Эквиваленты и эквивалентные массы. Схемы титриметрических определений.		
	Лабораторные работы:	20	
	Работа с бюретками, техника титрования. Кислотно-основное титрование, выбор индикаторов. Расчеты при объемных определениях. Титрование при микроопределениях. Микропипетки. Приготовление растворов индикаторов. Оксидиметрия. Комплексонометрическое титрование.		ОК 03, 04, 07, 10 ПК 4.1-ПК 4.5
Раздел 3. Физико-химические методы анализа		46	
Тема 3.1. Оптические методы анализа.	Содержание	10	
	Определение оптической плотности, рефрактометрия, рефрактометры. Колориметрия. Колориметры. Методы определения концентрации веществ. Спектрофотометрические методы анализа. Спектрофотометр, устройство и принцип действия.		ОК 03, 04, 07, 09,10 ПК .1-ПК 4.5
	Лабораторные работы:	12	
	Определение концентрации сахара в растворе. Определение меди в сульфате меди.		
Тема 3.2. Электрохимические методы анализа.	Содержание	6	
	Потенциометрия. Устройство и принцип действия потенциометра. Подбор электродов.		ОК 03, 04, 07, 09,10 ПК 4.1-ПК 4.5
	Лабораторные работы:	12	
	Определение pH растворов. Потенциометрическое титрование.		
Тема 3.3. Определение физических констант	Содержание	6	
	Лабораторные работы:		
	Определение плотности жидкостей, твердых веществ. Определение температуры плавления, кипения, термометры		ОК 03, 04, 07, 09,10 ПК 4.1-ПК 4.5
Самостоятельная работа обучающихся		6	
Промежуточная аттестация		12	

<p>Учебная практика Виды работ Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ Правила работы на оборудовании для спектрального, полярографического и пробирного анализов. Перечень определяемых или контролируемых компонентов, характеристик структуры и/или свойств объекта, а также установленных для них норм, представленный в документе, регламентирующем требования к объекту. Контроль выполнения анализа. Оценка выполнения анализа. Установленные нормы, регламентирующие требования к спектральному, полярографическому и пробирному анализу. Математические модели обработки статистических данных. Обработка результатов. Хроматография. Основные понятия и определения. Определение массовой доли глицерина в водном растворе глицерина. Бумажная хроматография. Жидкостная хроматография. Идентификация по эталонным растворам. Установка нормальности раствора КОН. Газовая хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Общие технические требования. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб. ГОСТ Р 51593-2000 Вода жесткая, используемая для испытания бытовых электрических приборов. Анализ проб воды с неизвестным составом на содержание загрязняющих веществ по спектру абсорбции в ультрафиолетовой области. ГОСТ 27065-86 Качество вод. Термины и определения. ГОСТ 27384-2002 Полимеры. Полимеризация образца №1. Полимеризация образца №2. Ведение лабораторного журнала. Правила его оформления, заполнения и ведения записей. Правила учета проб и оформления соответствующей документации.</p>	180	ПК 4.1– ПК 4.5 ОК 01- 04, 07, 09, 10
<p>Производственная практика 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; Контроль качества производственных и сточных вод;</p>	180	ПК 4.1– ПК 4.5 ОК 01- 04, 07, 09, 10

<p>Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром;</p> <p>Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами.</p> <p>Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик.</p> <p>Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе;</p> <p>Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия.</p> <p>Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний.</p> <p>Оформление и расчет результатов анализа.</p> <p>Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.</p>		
---	--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет «Химических дисциплин», лаборатории «Аналитической химии», «Общей и неорганической химии»

Оборудование учебного кабинета:

- комплект учебно-наглядных пособий;
- макеты аппаратов.

Технические средства обучения:

- компьютер с программным обеспечением;
- проектор.

Оборудование лабораторий:

- вытяжной шкаф;
- лабораторные столы;
- химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;
- теххимические весы;
- аналитические весы;
- набор ареометров;
- пикнометры;
- фотоколориметр;
- рефрактометр;
- спектрофотометр;
- вискозиметр;
- сахариметр- поляриметр;
- муфельная печь;
- сушильный шкаф;
- центрифуга;
- электроплитка;
- потенциометрический титратор;
- дистиллятор;
- штатив для титрования;
- электроды;
- водяная баня;
- песочная баня;
- магнитные мешалки;
- колбагреватели;
- набор для тонкослойной хроматографии;
- подъемные столики.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05.- Москва: Изд-во стандартов, 2013.- 12с.
1. ГОСТ 14870 -77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01.- Москва: Изд-во стандартов, 2005.- 14с.
2. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30.- М.: Изд-во стандартов, 1983.- 40с.
3. ГОСТ Р 51000.4-2011. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий. - Введ. 2013-01-01.- Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 15с.
4. Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Учебник и Практикум (УМО ВО) М: Юрайт -2017- 394 с.
5. Саенко О.Е. «Аналитическая химия» Феникс 2019.
6. Ищенко А.А. «Аналитическая химия. М.:Академия, 2019 г.
7. Александрова Э. А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Харитонов Ю.Я. «Аналитическая химия». Москва №Высшая школа», 2001
1. Александрова Э. А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2015. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9
2. Булатов М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М.И. Булатов, И. П. Калинин. – Л.: Химия, 1986. – 376 с.
3. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Новое Знание, 2013. - 429 с.
4. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.
5. Кристиан Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1/ Г. Кристиан; пер. с англ. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 623 с.
6. Карпов Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с.
7. Трифонова А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск: Высшая школа, 2013. – 160 с.

3.2.2. Интернет-ресурсы:

- 1 Журнал аналитической химии- [JournalofAnalyticalChemistry](http://www.journalofanalyticalchemistry.ru/).
<http://www.zhakh.ru/>
- 1 Портал аналитической химии, <http://www.chemical-analysis.ru/>
- 2 Российский химико-аналитический портал, <http://www.anchem.ru/>
- 3 Химик (сайт по химии: все направления. Справочники. Энциклопедии),
<http://www.xumuk.ru/>
- 4 Газета Химия Издательского дома Первое сентября <https://1-sept.ru/>
www.edu.ru. (Федеральный портал «Российское образование»).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1. Выбирать и подготавливать приборы и оборудование для проведения анализов.	<ul style="list-style-type: none"> - калибрование мерной посуды, назначение и классификации химической посуды, правила обращения с химической посудой - устройства лабораторного оборудования, правило сборки лабораторного оборудования подготовки его к проведению анализов 	<p>Наблюдение за ходом выполнения работ. Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты лабораторных работ; - тестирования по темам разделов. <p>Зачет по учебной практике. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.</p>
ПК 4.2. Готовить растворы приблизительной и точной концентрации	<ul style="list-style-type: none"> - приготовление растворов приблизительной и точной концентрации - проведение простейших синтезов органических веществ, отбор и подготовка проб веществ к анализу 	
ПК 4.3. Определять физические и химические свойства вещества.	<ul style="list-style-type: none"> - знания классификации растворов, способы выражения классификации растворов, свойств пробируемых материалов сырья и готовой продукции - знание классификации опасности веществ и их влияние на организм человека 	
ПК 4.4. Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений	<ul style="list-style-type: none"> - работа с сушильным шкафом, муфельной печью, приборами для титрования; - взвешивание на технических и аналитических весах; - проведение анализов по принятой методике и оформление результатов эксперимента; - проведение расчётов, используя основные правила и законы химии 	
ПК 4.5. Владеть приемами техники безопасности.	Соблюдение правил техники безопасности и выполнение приёмов техники безопасности при выполнении лабораторных анализов.	