

Управление образования и науки Тамбовской области  
Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Котовский индустриальный техникум»



СОГЛАСОВАНО:  
директор по производству  
ОАО «Пигмент»  
\_\_\_\_\_ И.Е.Григорьев  
«01» сентября 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 Ведение технологического процесса с автоматическим  
регулированием параметров и режимов**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)  
240113 «Химическая технология органических веществ»

заочное отделение

Котовск, 2014

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**Рабочая программа профессионального модуля**  
**«Ведение технологического процесса с автоматическим**  
**регулированием параметров и режимов»**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Ведение технологического процесса с автоматическим регулированием параметров и режимов соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту в части требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы и учебному плану, разработанному в соответствии с потребностями работодателя и особенностями развития отрасли «Промышленность» Тамбовской области, позволяет определить освоение курса в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования.

Организация разработчик:

Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Котовский индустриальный техникум».

Программа рассмотрена и рекомендована областным методическим советом ТОГБОУ СПО «Котовский индустриальный техникум».

Протокол №1 от 30 августа 2014 г.

СОГЛАСОВАНО:

директор по производству  
ОАО «Пигмент»

\_\_\_\_\_ И.Е.Григорьев  
«01» сентября 2014 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 240113 «Химическая технология органических веществ», входящих в укрепленную группу 240000 «Химическая и биотехнологии», по направлению 240100 «Химическая технология».

Организация-разработчик: Тамбовское областное государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Котовский индустриальный техникум (ТОГБОУ СПО «Котовский индустриальный техникум»)

Разработчик:

Ульянов Д.А. преподаватель спец.дисциплин

---

Рассмотрено на заседании ПЦК 240113 «Химическая технология органических веществ» 28 августа 2014 г. протокол №1, на заседании методического совета от 30 августа 2014 г., протокол №1, утверждена зам.директора по УР И.В. Улуханова.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ Н.П. Павлинова

Зам. директора \_\_\_\_\_ И.В. Улуханова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>16</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>18</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Управление технологическими процессами производства органических веществ

## 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 240113 Химическая технология органических веществ в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования.

Ведение технологических процессов производства органических веществ.

Контроль ресурсов и обеспечение качества продукции.

технологические процессы производства органических веществ и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Подготавливать исходное сырье и материалы.

ПК 2.2. Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля.

ПК 2.3. Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.

ПК 2.4. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.

ПК 2.5. Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании на курсах профессиональной подготовке рабочих в рамках специальности СПО 11076 Аппаратчик хемосорбции.

Уровень образования: Основное общее, среднее (полное) общее образование.

Опыт работы не требуется.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

подготовки исходного сырья и материалов, безопасного ведения технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля

**уметь:**

применять знания теоретических основ химико - технологических процессов; снимать показания приборов и оценивать достоверность информации;

регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям КИПиА;  
выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима;  
следить за своевременной откачкой сточных вод и контролировать их качество;  
осуществлять контроль работы, пуска и остановки газоочистных установок (ГОУ), выявлять и устранять нарушения в их работе;  
производить упаковку и отгрузку твердых отходов;  
рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;

**знать:**

теоретические основы химико-технологических процессов;  
устройство и принцип действия средств управления технологическим процессом;  
сущность технологического процесса производства и правила его регулирования;  
оптимальные условия ведения технологического процесса;  
возможные нарушения технологического режима, их причины;  
состав и свойства промышленных отходов;  
основные методы утилизации отходов;  
устройство и принцип работы оборудования для утилизации отходов;  
основные технико-экономические показатели технологического процесса

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 840 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 660 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 108 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 552 часов;

практика производственная – 180 часов

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности ведение технологических процессов производства органических веществ, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ОК04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 2.1	Подготавливать исходное сырье и материалы.
ПК 2.2	Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля.
ПК 2.3	Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.
ПК 2.4	Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.
ПК 2.5	Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов	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
	Раздел 1. Основные понятия управления технологическими процессами	300	50	20	20	262	-		
	Раздел 2. Основные термины и понятия управления химико-технологическими процессами	360	58	28		290			
	Производственная практика (по профилю специальности),	180							180
	<b>Всего:</b>	<b>840</b>							

\*



### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 02. Ведение технологического процесса с автоматическим регулированием параметров и режимов

#### МДК 02.01. Управление технологическими процессами производства органических веществ

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b> Основные понятия управления технологическими процессами		300	
<b>Тема 1.1</b> Основные понятия управления технологическими процессами	<b>Содержание</b>	1	
	1. Управление и автоматизация технологических процессов. Классификация систем автоматизации и управления.		3
	2. Основные определения, требования и понятия.		3
	3. Принципы построения систем автоматизации и управления.	3	
	Лабораторная работа Построение систем автоматического управления	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b>	6	
Общие сведения о системах автоматического управления			
<b>Тема 1.2.</b> Основы теории автоматического управления	<b>Содержание</b>	2	
	1. Декомпозиция систем управления. Функциональные и технические структуры САУ.		
	2. Статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления.		
	3. Передаточные функции. Работа со структурными схемами		
	4. Возмущения в технологическом процессе.		
	5.		
	6.		
Лабораторная работа Исследование динамических характеристик типовых звеньев АСР Построение и изучение частотных характеристик звеньев и АСР	4		

	<b>Самостоятельная работа</b> Основные показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования Типовые динамические звенья систем управления. Методы экспериментального определения динамических характеристик объектов управления Цель управления химико-технологическим процессом Функциональные структуры локальных, централизованных и иерархических САУ.	40	
<b>Тема 1.3. Системы автоматического регулирования</b>	<b>Содержание</b>	4	2
	1   Технологические процессы и аппараты, как объекты управления. Свойства, характеристики, исследования и описания.		2
	2   Системы автоматического регулирования технологических параметров.		2
	3   Основные понятия. Описание в частотном диапазоне. Устойчивость и оценки качества систем.		
	4		
	5		
	Лабораторная работа Анализ устойчивости АСР	4	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Синтез структуры и настройка качества систем Классификация регуляторов. Системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты. Выбор типа регулятора. Формульный метод определения настроек регулятора. Оптимальная настройка регуляторов по номограммам. Цифровые регуляторы и их настройка. Алгоритмы цифрового ПИД регулирования. Выбор периода квантования. Упрощенная методика расчета настроек цифрового ПИД регулятора. Расчет настроек цифрового регулятора по формулам	62	
<b>Тема 1.4. Технологические средства автоматизации и управления технологическими процессами</b>	<b>Содержание</b>	4	
	1   Приборы и средства автоматизации для управления тепловыми процессами		2
	2   Приборы и средства автоматизации для управления массообменными процессами		2
	3   Приборы и средства автоматизации для управления гидромеханическими процессами		
		Лабораторная работа Анализ технологических средств автоматизации и управления технологическими процессами.	4
	<b>Самостоятельная работа</b> Приборы и средства автоматизации для управления механическими процес-	80	

	сами. Приборы и средства автоматизации для управления химическими процессами. Автоматические устройства (датчики, преобразователи, исполнительные механизмы). Методы и приборы для измерения температуры, для измерения давления и разряжения, для измерения расхода пара, газа и жидкости, для измерения уровня.		
<b>Тема 1.5.</b> Диагностика химико-технологического процесса	<b>Содержание</b>	3	2
	1   Измерения технологических параметров. Государственная система приборов (ГСП). Точность преобразования информации.		2
	2   Классификация контрольно-измерительных приборов (КИП). Виды первичных преобразователей.		
	Лабораторная работа Методы и приборы для измерения температуры, давления и разряжения, расхода пара, газа и жидкости, уровня. Изучение пуска и останова сложной ХТС с помощью автоматизированной системы	4	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Общий подход к проектированию САУ. Этапы проектирования, регламентированные ГОСТом. Основные этапы исследования и проектирования САУ. Этапы проектирования САУ и комплектность конструкторских документов.	61	
Тема 1.6. Основы проектирования автоматических систем управления	<b>Содержание</b>	6	2
	1   Основные принципы проектирования схем автоматического управления и технологического контроля.		2
	2   Наиболее часто используемые схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования.		
	Лабораторная работа Стандарты на графические и буквенно-цифровые обозначения различных устройств автоматики и их отдельных элементов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Общий подход к проектированию САУ. Этапы проектирования, регламентированные ГОСТом. Основные этапы исследования и проектирования САУ. Этапы проектирования САУ и комплектность конструкторских документов.	61	
Тема 1.7. Типовые системы автоматического управления в химии	<b>Содержание</b>	10	2
	1   Типовые системы автоматического управления в химической		

ческой промышленности		промышленности		
	2	Типовые САР гидродинамическими объектами (САР расхода, САР давления, Регулирование процесса перемешивания в трубопроводе).		2
	3	Автоматизация тепловых процессов (Регулирование теплообменников смешения, Регулирование поверхностных теплообменников).		2
	4	Автоматизация выпаривания. Автоматизация массообменных процессов (процесс абсорбции, процесса ректификации, процесса сушки).		
	Самостоятельная работа Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) химической промышленности. Основные понятия. Структура АСУ ТП. Устройства связи с объектом (УСО). Аппаратная и программная платформа контроллеров. Операционная система РС-контроллеров. Средства технологического программирования контроллеров. Типовые системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты. Примеры.		52	
	Курсовой проект 1. Разработка автоматизированной системы регулирования температуры смолы 188 в реакторе. 2. Разработка автоматизированной системы контроля вязкости лака ПФ-060. 3. Разработка автоматизированной системы контроля вязкости лака ПФ-053Н. 4. Разработка автоматизированной системы контроля рН пигмента (двуокись титана ) 5. Разработка автоматизированной системы контроля рН пигментных паст. 6. Разработка автоматизированной системы регулирования вязкости лака ПФ-060. 7. Разработка автоматизированной системы контроля степени перетира красящих пигментов при производстве красок. 8. Разработка автоматизированной системы контроля блеска краски ПФ. 9. Разработка автоматизированной системы контроля блеска краски НЦ. 10. Разработка автоматизированной системы контроля вязкости краски ПФ. 11. Разработка автоматизированной системы контроля вязкости краски НЦ. 12. Разработка автоматизированной системы дозирования пентаэтрита при производстве лака ПФ-053Н. 13. Разработка автоматизированной системы дозирования фталевого ан-		20	

	<p>гидрида при производстве лака ПФ-060Н.</p> <p>14. Разработка автоматизированной системы дозирования масел при производстве пигментных паст.</p> <p>15. Разработка автоматизированной системы дозирования готовой продукции (лака ПФ-060) в тару.</p> <p>16. Разработка автоматизированной системы загрузки канифоли в реактор при производстве лаков</p> <p>17. Разработка автоматизированной системы контроля концентрации сиккатива в лаке ПФ-053Н.</p> <p>18. Разработка автоматизированной системы контроля концентрации сиккатива в лаке ПФ-060.</p> <p>19. Разработка автоматизированной системы контроля давления в линии подачи жидкого азота на поверхность реакционной массы в реактор при производстве лаков.</p> <p>20. Разработка автоматизированной системы контроля рН пигмента (цинковые белила)</p> <p>21. Разработка автоматизированной системы контроля рН пигмента (краски свинцовый)</p> <p>22. Разработка автоматизированной системы контроля рН пигмента (охра)</p> <p>23. Разработка автоматизированной системы дозирования готовой продукции (лака ПФ-053Н) в тару.</p> <p>24. Разработка автоматизированной системы дозирования готовой продукции (краски ПФ) в тару.</p> <p>25. Разработка автоматизированной системы дозирования готовой продукции (краски НЦ) в тару.</p>			
<b>Раздел 2. Основные термины и понятия управления химико-технологическими процессами</b>		360		
<b>Тема 2.1. Основные определения</b>	<b>Содержание</b>	22	2	
	1	Основы термины и понятия управления химико-технологическими процессами. Основные определения	2	
	2			2
	3			2
Лабораторная работа Производство дивинила из и-бутана. Производство дивинила из этилового спирта.	18	3		

	Производство стирола из этилбензола Производство дивинил – стирольного латекса Производство ацетелена Процесс полимеризации этилена под давлением		
	Самостоятельная работа Структурные схемы систем автоматического управления Принципы управления по задающему воздействию Автоматизация химических производств	90	
Тема 2.2. Приборы и преобразователи	Содержание	8	
	1   Приборы и преобразователи для измерения температуры		
	2   Приборы и преобразователи для измерения давления		2
	3   Приборы и преобразователи для измерения уровня		2
	4   Выпаривание		2
	5   Кристаллизация	2	
	Лабораторная работа Плотномеры рН метры кондуктометры Определение состава газовой смеси Изучение плотности жидкости Изучение промышленного рНметра	10	3
	Самостоятельная работа Проверка преобразователя термоэлектрического в комплекте с вторичным прибором Химические газоанализаторы Физические газоанализаторы Хроматографы Хроматография Регулирование давления жидкости в напорном трубопроводе Анализ систем автоматического регулирования давления пара в барабане котла Пневматические устройства Электрические устройства Исполнительные устройства	100	
<b>Производственная практика</b>	Виды работ Подготовка материала к нитрации. Приготовление РКС Процесс нитрации. Процесс кислотоотжима в центрифугах.	180	

	<p>Процесс рекуперации Процесс предварительной стабилизации Процесс смешения общих партий. Процесс водоотжима  Устройство центрифуги. Режим работы аппарата. Контроль на фазе. ТБ на фазе  Устройство лопастного мешателя. Режим работы аппарата. Контроль процесса. ТБ на фазе.  Устройство гидравлического пресса. Режим работы аппарата. Контроль процесса.  Устройство резательных станков. Режим работы станков  Устройство сортировочных аппаратов. Режим работы аппаратов. Контроль процесса  Устройство полировальных барабанов столов. Режим флегматизации.  Контроль процесса</p>		
	Всего	840	
Итоговая аттестация в форме		Экзамена квалификационного	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов теоретических основ химической технологии; лабораторий технологии органических веществ и органического синтеза.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета теоретических основ химической технологии: доска ученическая, ученические столы, шкаф, стол учительский

Технические средства обучения: интерактивная доска, мультимедийный проектор, ПК, видеодвойка

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: технологические схемы

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. Л.М.Полоцкий, Г.И.Лапшенков .М.Химия ,2010г.

Дополнительные источники:

- 1.Гринберг Я.И. Проектирование химических производств. – М.: Химия, 2010.
2. ru.wikipedia.org
3. alhimteh.ru
4. window.edu.ru

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в учебном кабинете теоретических основ химической технологии. Производственная практика итоговая по модулю проводится на промышленных предприятиях региона концентрированно после изучения теоретической части модуля.

Производственную практику рекомендуется проводить при делении группы на подгруппы, что способствует индивидуализации и повышению качества обучения.



При изучении модуля со студентами проводятся консультации, как групповые, так и индивидуальные. Самостоятельная работа студентов организуется с использованием персональных компьютеров.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: Наличие высшего образования, соответствующего профилю преподаваемого курса  
Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: Высшее образование по профилю практики и опыт работы на предприятии региона.

Преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях и курсы повышения квалификации не реже 1 раза в три года

## 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
Подготавливать исходное сырье и материалы	Изложение правил подготовки оборудования к безопасному пуску.	Тестирование
Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля	Контроль работы средств КИПиА в соответствии с графиком	Наблюдения. Оценка на практических занятиях
Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда	Демонстрация приемов обнаружения неисправности в работе оборудования различных видов	Тестирование
Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.	Обоснование выбора проведения вида ремонта обслуживаемого оборудования в соответствии с графиком ППР	Тестирование
Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.	Работа с регламентом цеха, изучение норм и правил регулирования выбросов	Тестирование, работа в группах

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
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного	Грамотное составление плана практической работы Демонстрация правильной последовательности выполнения деятельности при проведении практических работ, подготовки заданий по производственной практики	Экспертная оценка выполнения практической работы

развития		
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Экспертная оценка, защита сообщений, докладов
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Эффективный поиск необходимой информации; Использование различных источников, включая электронные Использование различных источников Применение способов решения профессиональных задач в области технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	Выполнение и защита практических работ Соответствие технической документации