

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курганский промышленный техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02. ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

по специальности 19.02.01 Биохимическое производство

2015

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования **19.02.01 Биохимическое производство**, укрупненной группы специальностей 190000 Промышленная экология и биотехнологии

Организация-разработчик: ГБПОУ «Курганский промышленный техникум»

Разработчик: Шарикова А.В., преподаватель ГБПОУ «Курганский промышленный техникум»

© Шариков А.В.

© ГБПОУ КПТ

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА)	23

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02. ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **19.02.01 Биохимическое производство** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Ведение технологического процесса биохимического производства и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Подготавливать сырье и полупродукты.

ПК 2.2. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.

ПК 2.3. Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.

ПК 2.4. Рассчитывать технические показатели технологического процесса.

ПК 2.5. Осуществлять контроль качества продукции.

ПК 2.6. Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.

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

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

иметь практический опыт:

- работы с микроскопом и лабораторным оборудованием;
- стерилизации и подготовки лабораторного оборудования;
- выполнение микробиологических и биохимических анализов;
- составление технической документации;
- ведение технологического процесса в соответствии с нормативной документацией;
- отбор проб и подготовка их к анализу;
- подготовка сырья, полупродуктов;
- регулирование параметров технологического процесса;

уметь:

- соблюдать правила безопасности труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности;
- определять качественное и количественное содержание биологически активных веществ в продукте;
- выбирать оптимальные методы производства биохимических препаратов;

- выполнять расчеты сырья и полупродуктов в производстве биохимических препаратов в соответствии с технологической документацией;
- анализировать причины брака продукции;
- разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидация;
- предупреждать и устранять отклонения от норм технологического режима производства биохимических препаратов;

знать:

- виды микробиологического контроля производства биологически активных веществ и пищевых продуктов;
- правила обработки результатов анализа и ведения записей в технологической документации;
- физико-химические свойства биологически активных веществ;
- основы технологии чистого производства, международную, межгосударственную и национальную системы стандартизации и сертификации;
- факторы, обеспечивающие асептические условия технологических процессов;
- существующие методы биохимического производства;
- теоретические основы производства биохимических препаратов;
- параметры технологического процесса и аппаратурное оформление производства биохимических препаратов;
- свойства исходного сырья, полупродуктов и конечного продукта производства биохимических препаратов;
- методы расчета расходного сырья и материалов по стадиям технологического процесса;
- приемы безопасного ведения технологического процесса;
- методы утилизации отходов производства;
- пути и методы интенсификации биохимического производства.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **754** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **682** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **478** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **204** часа;

учебной и производственной практики – **72** часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Ведение технологического процесса биохимического производства, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Подготавливать сырье и полупродукты.
ПК 2.2.	Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.
ПК 2.3.	Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.
ПК 2.4.	Рассчитывать технические показатели технологического процесса.
ПК 2.5.	Осуществлять контроль качества продукции.
ПК 2.6.	Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценки информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессиональных и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 10.	Обеспечивать соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02. ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>		
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ПК. 2.1 – 2.6	Раздел 1. Микробиологический и биохимический контроль биологически активных веществ	360	256	120	-	104	-	-			
ПК. 2.1 – 2.6	Раздел 2. Основы биохимического производства	240	160	50	20	80		-			
ПК. 2.1 – 2.6	Раздел 3. Типовые технологии производства	82	62	28	20	20					
ПК. 2.1 – 2.6	Производственная практика	72								36	
	Всего:	754	478	198	40	204	-	36		36	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

ПМ.02. ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА БИОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Наименование разделов профессионального модуля, междисциплинарных курсов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Раздел 1. Микробиологический и биохимический биологически активных веществ роль биологически активных веществ		360		
МДК. 02.01. Основы микробиологических и биохимических процессов производства биологически активных веществ				
Тема 1.1 Биологически активные вещества и их биологические характеристики	Содержание учебного материала	148		
	1	Определение биологически активных веществ. Практическое значение биологически активных веществ. История изучения биологически активных веществ. Классификация биологически активных веществ.	2	2
	2	Липиды. Разнообразие липидных веществ. Особенности строения и классификация.	2	2
	3	Липиды простые: жиры, жирные спирты, воски. Сложные липиды: нейтральные, полярные, оксипипины.	4	2
	4	Витамины и авитамины. История открытия витаминов. Понятие об авитаминозах, гипервитаминозах и гиповитаминозах. Классификация витаминов: водорастворимые и жирорастворимые.	2	2
	5	Витаминоподобные вещества, их отличие от истинных витаминов. Основные представители, биологическая функция, суточная потребность. Биологическая роль витаминов. Основные группы витаминов.	2	2
	6	Витамины группы А: основные представители, провитамины А, биологическая функция, суточная потребность.	2	2
	7	Витамины группы В: группа В1 и В2 (основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность).	2	2
	8	Витамины группы В: группа В3 и В5 (основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность).	2	2

9	Витамины группы В: группа В6 и В9 (основные представители, биологическая функция).	2	2
10	Витамины группы В: группа В12 (основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность). Коррин как основной структурный блок витамина В12.	2	2
11	Витамин С, биологическая функция, суточная потребность.	1	2
12	Витамины группы D (основные представители, провитамины D, биологическая функция, суточная потребность). Витамины группы Е – токоферолы и токотриенолы (основные представители, биологическая функция, суточная потребность).	2	2
13	Витамин F – группа ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая). Витамин Н – биотин (коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность).	2	2
14	Биологически активные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Аминокислоты – предшественники биогенных аминов: гистидин, тирозин, триптофан, глутаминовая кислота. Аминокислоты с разветвленной боковой цепью: валин, лейцин, изолейцин, аргинин, орнитин, аспартат.	4	2
15	Пептиды. Роль пептидов в процессах жизнедеятельности. Глутатион. Пептиды обладающие гормональной активностью: вазопрессин, окситоцин, кортикотропин, глюкагон, кальцитонин. Нейропептиды: адренорекотропин, липотропин. Пептидные антибиотики: циклосоприн А, актиномицины. Опиоидные пептиды: морфин и кодеин.	4	2
16	Ферменты. История открытия. Применение в медицине. Классификация ферментов и характеристика некоторых групп.	2	2
17	Гормоны: общая характеристика. Классификация гормонов по химической природе. Молекулярные механизмы действия гормонов. Использование гормонов в медицине.	2	2
18	Гормоны гипофиза, щитовидной железы, надпочечников, половых желез.	2	2
19	Классификация фенольных соединений. Ксантоны. Фенолгликозиды и простые фенолы.	1	2
20	Лигнаны. Фармакологические свойства и применение в медицине.	1	2
21	Флавоиды. Определение и классификация. Распространение в природе. Медико-биологическое значение флавоидов.	1	2
22	Алкалоиды: общие сведения. Особенности классификации. Истинные алкалоиды и протоалкалоиды. Места локализации в организме, примеры выделения.	2	2

23	Алкалоиды группы морфина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Синтетические анальгетики – аналоги морфиновых алкалоидов по механизму действия	2	2
24	Алкалоиды группы никотина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.	1	2
25	Алкалоиды группы антропина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.	1	2
26	Алкалоиды группы эфедрина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Синтетические аналоги эфедриновых алкалоидов по механизму действия.	2	2
27	Алкалоиды группы кофеина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность.	1	2
28	Алкалоиды группы стрихнина и хинина - химическая классификация, основные представители, биологическая активность.	1	2
29	Гликозиды. Строение и классификация. Кардиотинические гликозиды. Использование в медицине.	2	2
30	Простагландины. История открытия. Определение и классификация. Биосинтез простагландинов, ферменты синтеза. Некоторые физиологические функции простагландинов. Применение в фармакологии.	2	2
31	Строение и классификация полисахаридов. Значение полисахаридов в обмене веществ. Пути использования и применение в фармакологии. Биологическое значение. Камеди. Слизи. Целлюлоза. Гемиллюлоза. Инулин. Пектиновые вещества.	2	2
32	Общая характеристика каротиноидов и кумаринов Распространение в природе. Биологическое значение кумаринов и каротиноидов.	2	2
Практические занятия		54	
	1. Качественные реакции на жирорастворимые витамины.	6	3
	2. Обнаружение жирорастворимых витаминов в пищевых источниках.	6	3
	3. Качественные реакции на водорастворимые витамины.	6	3
	4. Количественное определение содержания витамина С в биологических объектах.	6	3
	5. Исследование наличия белка и свободных аминокислот в биологическом материале.	6	3
	6. Выделение и анализ химического состава сложных белков.	6	3
	7. Качественное обнаружение ферментов в биологических объектах.	6	3

	8. Количественное определение активности ферментов.	6	3	
	9. Качественные реакции определения инсулина и адреналина.	6	3	
	Самостоятельная работа	36		
	Написание рефератов на темы: Витамины группы К – филлохиноны и менахиноны, классификация, биологическая функция, суточная потребность. Синтетические аналоги: менадион и викасол. Индольные алкалоиды - химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Эфирные и жирные масла. Распространение в природе. Применение в медицине. Терпеноиды и стероиды. Распространение в природе. Применение в медицине. Фитонциды и феромоны. Распространение в природе. Применение в медицине. Воски.			
Тема 1.2. Физико – химические свойства биологически активных веществ	Содержание учебного материала	38		
	1	Свойства ферментов.	1	2
	2	Свойства гормонов.	1	2
	3	Физико – химические свойства флавоидов.	2	2
	4	Физико – химические свойства алкалоидов.	2	2
	5	Физико – химические свойства гликозидов.	2	2
	6	Физико – химические свойства полисахаридов.	2	2
	7	Физико – химические свойства каротиноидов	2	2
	8	Физико – химические свойства кумаринов.	2	2
	9	Физико – химические свойства эфирных и жирных масел.	2	2
	10	Физико – химические свойства терпеноидов и стероидов.	2	2
	11	Физико – химические свойства фитонцидов и феромонов	2	2
		Практические занятия	18	
		1. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры.	6	3
	2. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы.	6	3	
	3. Специфичность действия ферментов.	6	3	
Тема 1.3. Микробиологический контроль биологически активных веществ	Содержание учебного материала	56		
	1	Методы отбора и подготовки проб для микробиологического анализа.	2	2
	2	Подготовка проб для определения микробиологической чистоты.	2	2
	3	Метод прямого посева.	2	2
	4	Метод мембранных фильтров.	2	2

	5	Методы анализа	2	2
	6	Определение общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий.	4	2
	7	Определение количества дрожжей, дрожжеподобных и плесневых грибов.	2	2
	8	Выявление и идентификация бактерий сем. Enterobacteriaceae	2	2
	Практические занятия		18	
		1. Приготовление мясо-пептидного бульона.	6	3
		2. Приготовление растворов пенициллина, стрептомицина, неомицина.	6	3
		3. Определение сальмонелл.	6	3
	Самостоятельная работа		20	
	Аннотирование литературы по темам: Микробиологическая характеристика бактерий семейства Enterobacteriaceae. Микробиологическая характеристика дрожжей, дрожжеподобных и плесневых грибов.			
Тема 1.4. Биохимический контроль биологически активных веществ	Содержание учебного материала		8	
	1	Перманганатная и дихроматная окисляемость (ХПК).	2	2
	2	Биохимическое потребление кислорода (БПК). Аэробные процессы очистки сточных вод биотехнологических и промышленных предприятий.	2	2
	3	Основные параметры, влияющие на биологическую очистку. Биофильтры, аэротенки, окситенки.	2	2
	4	Биоочистка газо-воздушных выбросов. Биофильтры, биоскрубберы и биореакторы с омываемым слоем	2	2
Тема 1.5. Микробиология сырья. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	Содержание		42	
	1	Понятие об обмене веществ (метаболизме) у микроорганизмов. Конструктивный и энергетический обмен, их взаимосвязь. Роль ферментов в метаболизме микроорганизмов.	1	2
	2	Конструктивные процессы. Питание микроорганизмов и биосинтез веществ микробных клеток. Питательные потребности микро-организмов в источниках углерода, азота, микро- и макроэлементах, факторах роста. Питательные среды, их характеристика. Типы питания микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.	2	2
	3	Энергетические процессы. Способы получения энергии микроорганизмами: фотосинтез, аэробное и анаэробное дыхание, неполное окисление, брожение. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами и их промышленное значение.	1	2

	4	Спиртовое брожение, вызываемое дрожжами и бактериями. Химизм спиртового брожения, его три формы по Нойбергу. Отношение дрожжей к кислороду воздуха. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в различных отраслях пищевой промышленности.	2	2
	5	Молочнокислое брожение. Характеристика молочнокислых бактерий. Химизм гомо- и гетероферментативного молочнокислого брожения. Роль молочнокислых бактерий в производстве ферментированных молочных продуктов.	2	2
	6	Маслянокислое и ацетобутиловое брожение, химизм этих процессов и характеристика возбудителей. Роль маслянокислых бактерий в пищевой и микробиологической промышленности.	2	2
	7	Пропионовокислое брожение, его химизм и характеристика возбудителей. Роль пропионовокислого брожения в производстве сыров.	2	2
	8	Муравьинокислое и бутандиоловое брожение, химизм этих процессов. Характеристика бактерий, вызывающих данные типы брожения.	2	2
	Практические занятия		12	
	1. Брожение пектина в анаэробных и аэробных условиях		6	3
	2. Ферментирование молочных продуктов.		6	3
	Самостоятельная работа		16	
	Составление обобщающей таблицы «Виды брожения» Написание реферата «Промышленное значение микроорганизмов» Написание реферата «Питательные среды, их характеристика и методика приготовления»			
Тема 1.6. Санитарно-гигиенические требования. Микробиологический контроль качества	Содержание учебного материала		56	
	1	Санитарно-показательные микроорганизмы, предъявляемые к ним требования. Характеристика бактерий группы кишечной палочки (БГКП).	2	2
	2	Микробиологический и санитарно-гигиенический контроль сырья, вспомогательных материалов, воды и воздуха. Значение микробиологического контроля в улучшении качества продукции.	2	2
	3	Патогенные микроорганизмы, их основные свойства. Факторы, обуславливающие патогенность и вирулентность микроорганизмов: адгезия, инвазивность, токсинообразование, наличие капсулы. Экзо- и эндотоксины патогенных микроорганизмов.	2	2
	4	Инфекция, ее источники и пути передачи. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Факторы иммунитета. Антигены и антитела.	2	2

	5	Пищевые продукты как источники инфекционных заболеваний, меры по предупреждению их распространения. Антропонозные и зооантропонозные заболевания, возникающие при употреблении контаминированных пищевых продуктов.	4	2
	6	Характеристика возбудителей пищевых инфекций. Пищевые отравления: токсикоинфекции и токсикозы, характеристика их возбудителей. Мероприятия по предотвращению пищевых отравлений.	2	2
	7	Санитарно-гигиенические требования к персоналу, оборудованию, предприятиям, условиям хранения, транспортирования и реализации товаров.	2	2
	8	Микробиологический контроль качества сырья.	2	2
	Практические занятия		18	
	1. Определение общей микробной обсемененности объекта		6	3
	2. Оценка санитарного состояния объектов окружающей среды		6	3
	3. Микробиологический контроль качества производственных дрожжей		6	3
	Самостоятельная работа		20	
	Составление обобщающей таблицы «Возбудители пищевых инфекций» Написание реферата «Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды» Написание реферата «Патогенные микроорганизмы, факторы патогенности» Написание реферата «Токсикозы грибной природы»			
Раздел 2. Основы биохимического производства			240	
МДК. 02.02. Основы производства биохимических препаратов				
Тема 2.1. Теоретические основы производства биохимических препаратов	Содержание учебного материала		10	
	1	Организация современного микробиологического производства препаратов БАВ для животноводства, растениеводства и технического назначения.	2	2
	2	Микробиологическое производство высокоочищенных препаратов биологически активных веществ медицинского и пищевого назначения.	2	2
	Самостоятельная работа		6	
	Написание реферата «Биотехнологические производства на основе переработки биологического сырья»			
Тема 2.2. Методы	Содержание учебного материала		34	

биохимического производства. Основы технологии чистого производства	1	Глубинный способ получения ферментативных препаратов. Глубинное культивирование микроорганизмов	4	2	
	2	Получение ферментных препаратов из культур микроорганизмов.	2	2	
	3	Получение неочищенных ферментных препаратов.	2	2	
	4	Метод экстрагирования. Метод вакуум-выпаривания	2	2	
	5	Промышленные методы очистки, концентрирования и стабилизации ферментных препаратов	2	2	
	6	Производство протеолитических ферментных препаратов.	2	2	
	Практические занятия			18	
	1. Технологическая схема получения очищенных ферментных препаратов			6	3
	2. Механизм действия, свойства и классификация протеиназ			6	3
	3. Технологические схемы производства микробных протеиназ			6	3
	Самостоятельная работа			8	
	Составление обобщающей таблицы «Методы биохимического производства» Написание реферата «Промышленные методы очистки»				
	Тема 2.3. Системы стандартизации и сертификации	Содержание учебного материала			18
1		Основные принципы стандартизации. Направления стандартизации: комплексная, опережающая стандартизация. Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость. Цели и задачи стандартизации.	2	2	
2		Основные понятия. Основные цели и объекты сертификации. Виды сертификации. Системы сертификации РФ. Организационно-методические принципы сертификации в РФ: порядок проведения, схемы сертификации, испытательные лаборатории и органы по сертификации, аккредитации.	2	2	
3		Знаки соответствия. Законы РФ «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей и сертификация». Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации. Закон «О техническом регулировании».	2	2	
4		Качество продукции: основные понятия, термины и определения. Системный подход к вопросам качества биохимической продукции.	2	2	
Практические занятия			10		
1. Общероссийские классификаторы технико-экономической информации. Ознакомление с Общероссийским классификатором продукции и рассмотрение метода кодирования биохимических препаратов.			4	3	
2. Маркировка биохимических препаратов.			2	3	

	3. Штриховое кодирование. Основные требования к составлению нормативной и технической документации производства биохимических препаратов.	2	3
	4. Составление схем методов контроля продукции биохимической на основе комплекса стандартов ГОСТ 9.	2	3
Тема 2.4. Исходное сырье и материалы для биохимического производства. Конечные продукты производства биохимических препаратов	Содержание учебного материала	28	
	1 Сырье: минерального, животного, растительного происхождения. Химически синтезированное сырье. Характеристика основных видов сырья. Доставка и хранение сырья	2	2
	2 Характеристика продуктов биохимического производства. Проверка качества и хранение.	2	2
	3 Физические методы анализа сырья.	2	2
	4 Химические методы анализа сырья.	2	2
	Практические занятия	8	
	1. Методы контроля в производстве антибиотиков.	2	3
	2. Анализ пенициллина и стрептомицина.	2	3
	3. Анализ технической воды и воздуха производственных помещений.	4	3
	Самостоятельная работа	12	
	Написание реферата «Анализ и контроль химико-фармацевтических препаратов». Аннотирование литературы по теме: Исходное сырье и материалы для биохимического производства. Конечные продукты производства биохимических препаратов		
Тема 2.5. Технологические процессы производства биохимических препаратов	Содержание учебного материала	54	
	1 Технологические схемы получения антибиотиков для животноводства и растениеводства: низина, тетрациклина, бацитрацина, гризина, гигромици-на Б, фитобактериомицина, трихотецина.	4	2
	2 Технологические схемы получения витаминов кормового назначения: В12, В2, терравита К, провитамина К, витаминов D2 и D3. Получение премиксов.	4	2
	3 Технологические схемы получения бактериофагов, препаратов, норма-лизующих микрофлору человека.	4	2
	4 Технологические схемы получения антибиотиков медицинского назначения: бензилпенициллина, 7-хлортетрациклина, эритромицина.	4	2
	5 Технологическая схема получения 6-аминопенициллановой кислоты – предшественни-ка в производстве антибиотиков группы пенициллина.	4	2
	6 Технологические схемы трансформации Д-сорбита в сорбозу.	2	2
	Практические занятия	8	

	1. Общие принципы построения технологических схем получения препаратов антибиотиков кормового назначения.	2	3
	2. Общие принципы построения технологических схем получения органических кислот.	2	3
	3. Технологические схемы получения аминокислот на конкретных примерах.	2	3
	4. Технологические схемы получения антибиотиков медицинского назначения на конкретных примерах.	2	3
	Самостоятельная работа	24	
	Написание реферата «Получение препаратов БАВ сельскохозяйственного назначения» Составление технологической схемы получения витамина В12 медицинского назначения.		
Тема 2.6. Интенсификация биохимического производства	Содержание учебного материала	36	
	1 Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений - новых продуцентов биологически активных (лекарственных) веществ	2	2
	2 Генетическая инженерия и создание с помощью ее методов продуцентов новых лекарственных веществ.	2	2
	3 Инженерная энзимология и повышение эффективности биообъектов (индивидуальных ферментов, ферментных комплексов и клеток продуцентов) в условиях производства. Имобилизованные (на нерастворимых носителях) биообъекты и их многократное использование. Ресурсосбережение. Экологические преимущества.	2	2
	Самостоятельная работа	30	
	Написать сообщение «Современные достижения клеточной и генетической инженерии» Написать сообщение «Современные методы биохимического производства» Написать сообщение «Экология и биохимическое производство» Аннотирование литературы по теме: Интенсификация биохимического производства		
Тема 2.7. Ведение технологической документации	Содержание учебного материала	14	
	1 Основные задачи, направления и методы технологического проектирования. Этапы проектирования.	2	2
	2 Проектная документация: состав, порядок разработки, согласования, утверждения, использованием задачи.	2	2
	3 Принципы масштабирования технологических процессов: лабораторные, пилотные и промышленные установки и решаемые с их	2	2
	4 Специальные вопросы проектирования биохимических производств.	2	2

	Практические занятия:	6	
	Составление технико-экономического обоснования (ТЭО).	2	3
	Заполнение проектной документации.	2	3
	Проектирование биохимических производств	2	3
Раздел 3. Типовые технологии производства		82	
МДК. 02.03. Типовые технологии производства			
Тема 3.1 Классификация типовых технологий	Содержание учебного материала	12	
	Основные понятия, классификация технологий	2	1
	Технологии по процессу проведения, дискретные технологии	2	1
	Непрерывные технологии	2	
	Практическое занятие № 1 Классификация технологии по типам и видам	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение дополнительной литературы	2	
Тема 3.2 Структура, краткая характеристика процессов	Содержание учебного материала	14	
	Типы и виды производства. Единичное, серийное и массовое производство	2	1
	Поточное и непоточное производство	2	1
	Структура процессов. Краткая характеристика процессов	2	1
	Практическое занятие № 2 Структурирование процессов	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с нормативными документами Изучение дополнительной литературы.	4	
Тема 3.3 Структура, краткая характеристика гидромеханических процессов	Содержание учебного материала	19	
	Общие сведения. Гидромеханические процессы	2	1
	Перемещение, смешивание, центрофугирование, фильтрация, очистка жидкостей и газов. Гидростатика. Гидродинамика. Перемещение жидкостей и газов	2	1
	Трубопроводы, гидравлические машины, компрессорные машины, центробежные машины. Гетерогенные системы	2	1
	Распределение жидких и газовых гетерогенных систем. Классификация гетерогенных систем	2	1
	Кинематика отстаивания, фильтрование, разделение в поле центробежных сил, мокрая очистка газов. Перемещения в жидких средах	1	2

	Практическое занятие № 3 Решение прикладных задач гидромеханических процессов	2	2
	Практическое занятие № 4 Структура, краткая характеристика гидромеханических процессов	2	2
	Практическое занятие № 5 Структура, краткая характеристика гидромеханических процессов	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение расчётных работ. Изучение дополнительной литературы.	4	
Тема 3.4 Структура, краткая характеристика тепловых процессов	Содержание учебного материала	9	
	Тепловые процессы. Основные сведения. Нагревание, охлаждение, выпаривание, кристаллизация	2	1
	Теплопроводность, конвекция, тепловое излучение, теплоотдача. Источники энергии и теплообменная аппаратура	2	1
	Выпаривание растворов. Искусственное охлаждение. Арбсоционные холодильные установки. Парожекторные холодильные установки	1	1
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение дополнительной литературы	4	
Тема 3.5 Структура, краткая характеристика массообменных процессов	Содержание учебного материала	4	
	Массообменные процессы. Общие вопросы массопередачи. Экстрагирование. Экстракция	1	1
	Адсорбция, ректификация и дистилляция, абсорция, сушка, кристаллизация. Мембранные процессы	1	1
	Самостоятельная работа обучающихся Конспектирование материала	2	
Тема 1.6 Структура, краткая характеристика механических процессов	Содержание учебного материала	14	
	Перемещение твердых материалов, дозирование, смешивание, измельчение	2	1
	Практическое занятие № 6 Структура, краткая характеристика механических процессов	10	2
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение дополнительной литературы. Написание рефератов по темам	2	
Тема 1.7 Структура, краткая характеристика вспомогательных	Содержание учебного материала	12	
	Водо- теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование, очиска сточных вод и газовых выбросов	2	1

технологических процессов	Автоматизация систем электроснабжения. Элементы систем автоматики. Электроснабжение предприятий	2	1
	Практическое занятие № 7 Структура, краткая характеристика вспомогательных технологических процессов	6	3
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение дополнительной литературы.	2	
Учебная практика Виды работ Ведение технологического процесса биохимического производства		36	
Производственная практика Виды работ Ведение технологического процесса биохимического производства		36	
Примерная тематика курсовых работ (проектов) Производство порошков для наружного применения Производство мази для наружного применения Производство гели для наружного применения Производство мазей глазных Производство сиропов Производство суспензий Производство настоек Производство таблеток Производство таблеток покрытых пленочной оболочкой Производство растворов для инъекций в ампулах Производство препаратов в твердых желатиновых капсулах Производство растворов для инфузий в стеклянных флаконах Производство глазных капель Производство назальных капель Производство назальных спреев Производство порошков для приготовления растворов для инъекций		40	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)		40	
Всего		754	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов теоретических основ химической технологии; оборудования биохимических производств; лабораторий технологии биохимических препаратов; химического анализа органических и биологически- активных веществ;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект бланков бухгалтерской документации;
- комплект законодательных и нормативных документов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект образцов оформленных бухгалтерских документов;
- комплект учебно-методических материалов.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска;
- мультимедийный проектор;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Шкаф вытяжной.
2. Стол кафельный для нагревательных приборов.
3. Весы аналитические.
4. Весы технические.
5. Колориметр.
6. рН-метр
7. Рефрактометр.
8. Микроскоп биологический.
9. Баня водяная.
10. Колбонагреватель.
11. Печь тигельная
12. Электроплитка лабораторная.
13. Дистиллятор.
14. Шкаф сушильный электрический.
15. Посуда и вспомогательные материалы.
16. Реактивы, индикаторы в соответствии с учебной программой.
17. Холодильник бытовой.
18. Паровой стерилизатор.
19. Электровоздушный стерилизатор
20. Термостат для культивирования микроорганизмов.
21. Лабораторные инструменты, посуда, реактивы, питательные среды, бактериологические препараты, обеспечивающие проведение практических занятий.

22. Микроскопы с иммерсионной системой.
Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Молоканова, Н.П. Типовые технологии производства /Н.П. Молоканова-М.Форум, 2008

Дополнительные источники:

1. Павлов, О.С. Теоретические основы химической технологии / О.С. Павлов, А.К. Григоричев, Ю.А. Москвичев. - М.: Академия, 2005.- 272 с.

2. Соколов, Р.С. Химическая технология том 1. М.: ВЛАДОС, 2003. - 363 с.

3. Соколов, Р.С. Химическая технология том 2. М.: ВЛАДОС, 2003. - 444 с.

4. <http://trotted.narod.ru/chemtech/index.htm> – лекции по химической технологии

5. <http://www.twirpx.com/file/1089473/> – Биотехнологии лекарственных препаратов.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Для успешного усвоения профессионального модуля **Ведение технологического процесса биохимического производства** необходимо изучение дисциплины общепрофессионального цикла «Теоретические основы химической технологии», «Процессы и аппараты».

При составлении отчётов по практическим занятиям обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

4.4.1. Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

- педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4.4.2. Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав:

дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

Мастера:

Должны иметь на 1-2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартам для выпускников.

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 2.1. Подготавливать сырье и полупродукты.	<i>Уметь</i> подготавливать сырье и полупродукты для техно-логического процесса	Практические занятия
ПК 2.2. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.	<i>Знать</i> понятие технологи-ческого процесса, основные технологические процессы производства; основные параметры биотехнологии-ческих процессов. <i>Уметь</i> контролировать и регулировать технологические процессы	Тесты, контроль-ные работы; практические занятия, составление технологических схем.
ПК 2.3. Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.	<i>Знать</i> правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промышленной безопас-ности. <i>Уметь</i> работать с химичес-кими объектами	Тесты, контроль-ные работы; практические занятия, написание рефератов
ПК 2.4. Рассчитывать технические показатели технологического процесса.	<i>Знать</i> технические показа-тели технологического процесса. <i>Уметь</i> рассчитывать технические показатели технологического процесса	Тесты, контроль-ные работы; практические занятия, расчеты технологических процессов
ПК 2.5. Осуществлять контроль качества продукции.	<i>Знать</i> понятие качества продукцию. <i>Уметь</i> проводить оценку качества продукции.	Тесты, контроль-ные работы; практические занятия
ПК 2.6. Анализировать причины нарушений параметров технологи-ческого процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их преду-преждению, ликвидации.	<i>Уметь</i> анализировать причины нарушений технологических процессов, разрабатывать мероприятия по предупреждению и ликвидации нарушений	Практические занятия, составление сводных таблиц

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 2 Организовывать собственную	– организация собственной деятельности в соответствии с	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью

<p>деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>поставленной целью – определение и выбор способов (технологии) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами;</p>	<p>студента в процессе освоения программы профессионального модуля; - оценка за решение проблемно-ситуационных задач на практических занятиях; - устный и письменный экзамен;</p>
<p>ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>– определение и выбор способа разрешения проблемы в соответствии с заданными критериями; – проведение анализа ситуации по заданным критериям и определение рисков; – оценивание последствий принятых решений;</p>	<p>- положительные отзывы руководителей производственной практики от предприятий-баз практики.</p>
<p>ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>– поиск и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</p>	
<p>ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>– корректное использование информационных источников для анализа, оценки и извлечения информационных данных, необходимых для решения профессиональных задач; – владение приемами работы с компьютером, электронной почтой, Интернетом, активное применение информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения программы профессионального модуля; - выполнение рефератов, заданий для самостоятельной работы, курсовой работы (проекта); - выполнение исследовательской творческой работы.</p>
<p>ОК 10. Обеспечивать соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности</p>	<p>- соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студента в процессе освоения программы профессионального модуля; - выполнение заданий учебной и производственной практики.</p>