

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ М.А. Смирнов
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессионального модуля
**«Организация обеспечения технологических параметров процессов на
стадиях биотехнологического производства»**

Форма обучения – очная

Специальность: 19.0 2.15 Биотехнология пищевой промышленности

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20__

Рабочая программа профессионального модуля предназначена для подготовки студентов среднего профессионального образования и соответствует ОХОП подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования в части требований к результатам обучения по профессии и учебному плану.

Разработчик программы:

В.Ю. Долуда

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
«___»_____, протокол №

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник УМО

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

1.1 Место профессионального модуля в структуре основной образовательной программы СПО

Профессиональный модуль Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства является обязательной частью профессионального цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности, срок обучения – 3 года 10 месяцев.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

Планируемые результаты освоения профессионального модуля в соответствии с ФГОС СПО.

Таблица 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код и наименование формируемых компетенций	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;	обеспечения сырьем и расходными материалами для выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями определения технологических параметров, подлежащих контролю и регулированию, в том числе автоматическому, для обеспечения режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями

	действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; организовывать профессиональную	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона; правила поведения в чрезвычайных ситуациях; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и	расчета сменных показателей производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с результатами анализа состояния рынка продукции и услуг в области производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности организации выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями обеспечения технологических режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими параметрами и технологическими инструкциями оперативного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности разработки производственных заданий для операторов и аппаратчиков технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со сменными показателями
--	--	--	---

	деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности рассчитывать плановые показатели выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности определять потребность в средствах производства и рабочей	профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности; виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности методы расчета экономической эффективности разработки и внедрения новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности технологии производства и организации производственных и технологических процессов биотехнологической продукции для пищевой промышленности причины, методы выявления и способы устранения брака в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности требования к качеству выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой	ведения учетно-отчетной документации производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в том числе в электронном виде
--	---	--	--

	силе для выполнения общего объема работ по каждой технологической операции на основе технологических карт производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности рассчитывать производственные рецептуры биотехнологической продукции для пищевой промышленности контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности по всем этапам производства контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	промышленности в соответствии с технологическими инструкциями состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых на производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	
--	--	--	--

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Объем профессионального модуля и вид учебной работы

Таблица 2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Всего часов	394
В том числе:	
На освоение МДК	238
в том числе самостоятельная работа	73
курсовая работа	20
Практики	144
В том числе:	
Учебная	72
Производственная	72
Промежуточная аттестация	12
ИТОГО	394

2.2. Структура и содержание профессионального модуля

2.2.1. Структура и тематический план профессионального модуля

Таблица 3. Структура профессионального модуля

Коды компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6	Раздел 1. Организация контроля технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства	146	62	146	62	20	21	12		
	Раздел 2. Контроль санитарного состояния технологического оборудования и производственного участка	92	30	92	30		32			
	Учебная практика	72	72						72	
	Производственная практика	72	72							72
	Промежуточная аттестация	12								
	Всего:	394	236	238	92	20	53	12	72	72

Таблица 4. Тематический план профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1. Организация контроля технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства		146/62
Тема 1.1 Важнейшие технологические параметры биотехнологических процессов	Содержание	40
	Температура. Влажность. Кислотность среды. Давление. Состав газовой среды. Методы контроля и регулировки параметров. Настройка температурных профилей и влажности в зависимости от типа продукции. Приборы для измерения pH.	20
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20
	Практическое занятие 1. Организация контроля температуры и влажности на биотехнологическом производстве	10
	Практическое занятие 2. Контроль уровня pH и окислительно-восстановительного потенциала.	10
Тема 1.2 Методы микробиологического контроля	Содержание	50
	Микробиологическая лаборатория биотехнологического производства. Методы выявления и идентификации микроорганизмов. Анализ микробной контаминации и способы ее предотвращения. Методы окрашивания. Микроскопия. Молекулярно-биологические методы. Люминесцентные и флуоресцентные методы. Потенциометрия. Фотометрия. АТР-тесты.	20
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	30
	Практическое занятие 3. Методы микробиологического контроля на пищевых биотехнологических предприятиях	10
	Практическое занятие 4. Методы микробиологического контроля на предприятиях фармацевтического сектора	10
	Практическое занятие 5. Контроль температуры и влажности в условиях повышенных требований к стерильности	10
Тема 1.3. Контроль газообмена и аэрации ферментативных процессов	Содержание	32
	Роль аэрации в биотехнологических процессах. Ключевые параметры аэрации. Аппаратурное оформление: компрессоры, распылители, барботеры и т.д. Методы измерения уровня растворенного кислорода. Мониторинг уровня углекислого газа.	20

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12
	Практическое занятие 6. Технологическое оформление процесса аэрации: разработка схемы с учетом мониторинга газового состава	12
Тема 1.4 Автоматизация и компьютеризация контроля параметров на биотехнологических производствах	Содержание	8
	Автоматические системы контроля: программное обеспечение для контроля и управления процессами. Датчики. Алгоритмы автоматической коррекции: пропорционально-интегрально-дифференциальные регуляторы, адаптивное управление. Централизованное управление производственной инфраструктурой. Возможность мгновенного реагирования на отклонения от заданных параметров.	8
Тема 1.5 Стандарты и нормативы, регулирующие организацию процесса контроля качества на биотехнологическом производстве	Содержание	8
	Российские и международные стандарты. Параметры для различных категорий продукции. Процедуры проведения инспектирования и аудитов.	8
Тема 1.6 Современные тенденции и перспективы в области организации технологического контроля на биотехнологических предприятиях	Содержание	8
	Цифровые технологии. Анализ больших объемов данных. Автономные и роботизированные системы. Высокочувствительные и компактные датчики. Наночастицы и наносенсоры.	8
Курсовая работа		20
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		
1. Решение ситуационных задач		21
2. Подготовка докладов		
Раздел 2. Контроль санитарного состояния технологического оборудования и производственного участка		92/30
Тема 2.1 Понятие «санитарное состояние»	Содержание	31
	Определение и цели санитарного контроля: значение санитарного контроля для безопасности и качества продукции. Основные понятия: санитария, гигиена, дезинфекция, стерилизация. Нормативные документы, регулирующие санитарное состояние на производстве.	9

Тема 2.2 Гигиенические требования к зданию и участку	Содержание	22
	Территория предприятия: месторасположение, благоустройство, ограничение движение транспортных средств и т.д. Требования к интерьеру помещений. Искусственное и естественное освещение. Вентиляция. Климатические условия на производственном участке: температура, влажность. Водоснабжение и канализация. Сточные воды предприятия. Контроль санитарного состояния территории и зданий.	9
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10
	Практическое занятие 7. Требования к строительству и размещению зданий и сооружений, обеспечивающие соответствующие санитарные условия на предприятии	5
	Практическое занятие 8. Оценка уровня освещения, температуры, влажности производственного участка	5
Тема 2.3 Санитарные требования к оборудованию	Содержание	33
	Материалы для изготовления оборудования. Конструктивные особенности: легкодоступность, герметичность и т.п. Контроль и проверка оборудования. Мытье оборудования. Дезинфекция оборудования. Санитарный журнал. Маркировка изделий.	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	13
	Практическое занятие 9. Требования к конструктивным особенностям и материалам оборудования, подлежащих санитарному контролю	7
	Практическое занятие 10. Оформление журнала санитарной обработки оборудования	6
Тема 2.4 Организация санитарного контроля на биотехнологическом производстве	Содержание	16
	Основные задачи санитарного контроля. Методы санитарного контроля. Санитарные мероприятия. Журнал санитарного контроля. Санитарно-противоэпидемические мероприятия.	9
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	7
	Практическое занятие 11. Разработка плана санитарного контроля для биотехнологического предприятия. Составление графика проведения санитарных мероприятий	7
Тема 2.5 Контроль отходов продуктов предприятия	Содержание	10
	Организация отвода сточных вод. Методы очистки и обеззараживания. Внутренняя переработка отходов. Методы обезвреживания отходов продуктов.	10
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 Работа с учебной литературой, нормативно-технической документацией. Конспектирование текста по вопросам раздела. Выполнение практических заданий. Решение ситуационных задач в рамках изучаемого материала. Подготовка докладов. Поиск в Интернете и оформление заданной информации в рамках изучаемого раздела.		32

Учебная практика раздела 1-2 Виды работ Подготовительный этап Вводная лекция. Цели и задачи учебной практики, правила безопасного обслуживания и эксплуатации технологического оборудования. Экспериментальный этап Изучение и анализ нормативно-технической документации на оборудование по подготовке его к безопасному пуску, эксплуатации и техническому обслуживанию. Моделирование производственной ситуации по безопасному пуску установки в работу. Разработка алгоритма пуска различных типов аппаратов, насосов, компрессоров. Изучение и анализ нормативно-технической документации по безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса. Анализ причины характерных неисправностей и методы устранения; замена и ремонт уплотнений, проверка технического состояния аппарата, исправность контроль - измерительных приборов, арматуры. Изучение и анализ нормативно-технической документации по остановке оборудования на чистку и ремонт. Моделирование производственной ситуации по безопасной остановке различных видов оборудования и подготовке к чистке, ремонту и техническому освидетельствованию. Разработка алгоритма остановки различных видов оборудования, опорожнение, промывка, продувка паром, азотом. Порядок установки заглушек. Разработка алгоритма приема оборудования после чистки и ремонта, проверка на прочность, герметичность. Вывод установки на технологический режим работы.	72
Производственная практика раздела 1-2 Виды работ Освоение правил и приемов безопасной эксплуатации технического обслуживания технологического оборудования. Подготовительный этап Организационное собрание в учебном заведении колледжа, ознакомление с приказом, цели и задачи производственной практики, вводный инструктаж по правилам поведения на предприятии, выдача программы практики, правила оформления дневника-отчета. Организационные мероприятия на предприятии - инструктаж по охране труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности, оформление пропусков, развод по цехам к местам прохождения практики, встреча с руководителем практики от предприятия. Прохождение практики Виды работ Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Ознакомление с цехом и рабочим местом аппаратчика (оператора). Изучение нормативно-технической документации на оборудование конкретной стадии. Спецификация оборудования. Эскизы основного и вспомогательного оборудования.	72

Подготовка основного аппарата к безопасному пуску и выводу на технологический режим. Остановка основного аппарата. Подготовка основного аппарата к проведению ремонтных работ. Основные требования безопасной эксплуатации технологического оборудования. Контроль технологических параметров работы основного и вспомогательного оборудования. Материальный и тепловой баланс основного аппарата. Приложение: Чертеж основного аппарата.	
Промежуточная аттестация	12
Всего	394

3. Условия реализации профессионального модуля

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет «Специальных дисциплин», оснащенный в соответствии с ОП СПО по специальности 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности.

Лаборатории «Процессов и аппаратов биотехнологии», «Микробиологии», «Охраны труда», оснащенные в соответствии с ОП СПО по специальности 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности.

Оснащенные базы практики в соответствии с ОП СПО по специальности 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности.

Помещение для самостоятельной работы: библиотека с читальным залом, оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОП СПО, библиотечный фонд.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1 Основная литература

1. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 277 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18297-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563242> (дата обращения: 19.09.2025).

2. Емцев, В. Т. Основы микробиологии : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11718-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562597> (дата обращения: 19.09.2025).

3. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562594> (дата обращения: 19.09.2025).

4. Мальцев, В. Н. Основы микробиологии и иммунологии : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Мальцев, Е. П. Пашков, Л. И. Хаустова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11566-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566156> (дата обращения: 19.09.2025).

3.2.2 Дополнительная литература

1. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве. Эмерджентные зоонозы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Куликовский, З. Ю. Хапцев, Д. А.

Макаров, А. А. Комаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12489-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565564> (дата обращения: 19.09.2025).

2. Веселовский, С. Ю. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве : учебник для среднего профессионального образования / С. Ю. Веселовский, В. А. Агольцов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 224 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15131-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567779> (дата обращения: 19.09.2025).

3. Долгих, В. Т. Основы иммунопатологии : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Долгих, А. Н. Золотов, Л. М. Ценципер. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20424-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565322> (дата обращения: 19.09.2025).

3.3. Программное обеспечение

- ОС "Альт Образование" 8
- Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v18 для преподавателя

Программное обеспечение КОМПАС-3D v18

- МойОфис Стандартный
- WPS Office
- Libre Office
- Lotus Notes!Domino,
- LMS Moodle
- Marc-SQL
- MegaПро,
- Office для дома и учебы 2013
- 7zip,
- «Консультант Плюс»
- «Гарант»
- ОС РЕД ОС
- 1С:Предприятие 8.
- ПО РИХ.

3.4. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Результаты обучения должны быть ориентированы на получение компетенций для последующей профессиональной деятельности. Они включают в себя результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО.

Таблица 6. Оценочные мероприятия освоения профессионального модуля

Код ПК и ОК, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Организовывать обеспечение технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства	Определение технологических параметров, подлежащих контролю и регулированию, в том числе автоматическому, для обеспечения режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями	Форма контроля: Экзамен Метод контроля: Оценка выполнения задания по профессиональному модулю. Экспертная оценка действий студента
ПК 3.2. Производить расчеты плановых показателей выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Расчет сменных показателей производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с результатами анализа состояния рынка продукции и услуг в области производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Форма контроля: Экзамен Метод контроля: Оценка выполнения задания по профессиональному модулю. Экспертная оценка действий студента
ПК 3.3. Вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Организация выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями.	Форма контроля: Экзамен Метод контроля: Оценка выполнения задания по профессиональному модулю. Экспертная оценка действий студента
ПК 3.4. Пользоваться методами обеспечения качества выполнения технологических операций производства биотехнологической	Обеспечение технологических режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими	Форма контроля: Экзамен Метод контроля: Оценка выполнения задания по профессиональному модулю.

продукции для пищевой промышленности	параметрами и технологическими инструкциями	Экспертная оценка действий студента
ПК 3.5. Контролировать выполнение производственных заданий на всех стадиях технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Разработка производственных заданий для операторов и аппаратчиков технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии со сменными показателями	Форма контроля: Экзамен Метод контроля: Оценка выполнения задания по профессиональному модулю. Экспертная оценка действий студента
ПК 3.6. Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Ведение учетно-отчетной документации производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в том числе в электронном виде	Форма контроля: Экзамен Метод контроля: Оценка выполнения задания по профессиональному модулю. Экспертная оценка действий студента
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Обоснованность выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в производствах органических веществ.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности на практических и лабораторных занятиях, на производственной практике (по профилю специальности).
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Эффективный поиск необходимой информации, ее систематизация с применением бумажных и электронных носителей.	Экспертная оценка выполненных рефератов, докладов, сообщений по производствам органических веществ.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Организация работы коллектива и команды. Соблюдение правил делового общения для эффективного решения профессиональных задач.	Наблюдение за ролью обучающихся: - в группе на занятиях аргументировано принимает или отвергает идеи членов команды; - в бригаде на учебной практике отвечает или задает вопросы, направленные на выяснение позиций членов бригады. Экспертное наблюдение за участием студентов при деловом общении для эффективного решения профессиональных задач. Экспертная наблюдение и оценка выполнения заданий при работе в команде во время прохождения практик.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Демонстрирование грамотности применения основ промышленной и экологической безопасности в производствах органических веществ. Неукоснительное выполнение профессиональных задач в соответствии с отраслевыми нормами и требованиями экологической безопасности, международными стандартами, требованиями охраны труда и другой нормативно – правовой документации.	Экспертная оценка выполненных заданий
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрирование умений пользоваться профессиональной документацией (например, регламентами производств, рабочими инструкциями) на государственном и иностранном языках	Экспертное наблюдение за выполнением задания, профессиональной направленности.

4.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств (далее ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу профессионального модуля «Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства».

Текущий контроль проводится в форме задания для самостоятельного выполнения. Результаты фиксируются в образовательной платформе, на которой зарегистрированы студенты и преподаватель.

Промежуточная аттестация по профессиональному модулю проводится в форме комплексного экзамена (дифференцированного зачета), согласно Положению о подготовке и проведении комплексного экзамена и комплексного дифференцированного зачета.

Промежуточная аттестация по результатам освоения профессионального модуля проводится после прохождения студентами учебной и производственной практики по модулю и сдачи отчетов по практике. К проведению комплексного экзамена допускаются студенты, имеющие положительную итоговую оценку по результатам текущей успеваемости и выполнившие все лабораторные и практические работы, предусмотренные рабочими программами профессионального модуля, а также успешно прошедшие все виды практики по модулю и защитившие отчеты.

Дифференцированный зачет по учебной практике выставляется на основании выполнения видов работ, предусмотренных программой учебной практики.

Дифференцированный зачет по производственной практике выставляется на основании защиты отчета по производственной практике.

ФОС включают контрольные материалы для проведения итоговой аттестации в форме комплексного экзамена.

ФОС разработаны на основании основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки специальности СПО 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности.

1. Оценочные средства для промежуточного контроля в форме комплексного экзамена

Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС СПО с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число заданий – 5 (2 вопроса для контроля сформированности знаний, 3 вопроса для контроля сформированности умений и навыков).

Продолжительность – 180 минут.

Шкала оценивания промежуточной аттестации – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для контроля сформированности знаний:

- ниже базового – 0 баллов;
- базовый уровень – 1 балл;
- выше базового – 2 балла.

для контроля сформированности умений и навыков:

- отсутствие умения/навыка – 0 баллов;
- наличие умения/навыка – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за дифференциальный зачет:

- «отлично» - при сумме баллов 9 или 10;
- «хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Вид экзамена – письменный экзамен с демонстрацией навыков.

База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

- 1) Дайте определение термина «контроль технологических параметров».
- 2) Перечислите основные задачи контроля технологических параметров в биотехнологических производствах.
- 3) Какие параметры подлежат обязательному контролю на биотехнологических производствах?
- 4) Раскройте смысл термина «метрологическое обеспечение» в биотехнологической отрасли.
- 5) Что такое аттестация оборудования и почему она необходима?

- 6) Перечислите основные методы контроля температуры и влажности.
- 7) Какие приборы используются для измерения уровня pH и окислительно-восстановительного потенциала?
- 8) Какие существуют методы контроля давления и состава газовой среды?
- 9) Какие методы применяются для контроля микробиологической чистоты продукции?
- 10) В чем преимущество автоматизации процессов контроля технологических параметров?
- 11) Каким образом осуществляется передача данных от датчиков к управляющим устройствам?
- 12) Как реализуется компьютеризация лабораторного контроля качества?
- 13) Современные технологии повышения точности и надежности контроля параметров?
- 14) Тенденции в развитии систем автоматизации биотехнологических производств?
- 15) Контроль качества воды и воздуха на биотехнологических производствах.
- 16) Какие методы используются для контроля чистоты продукции?
- 17) Что такое анализ стабильности продукции и как он проводится?
- 18) Какие документы составляют пакет нормативной документации по контролю параметров?
- 19) В чем особенность контроля параметров на ранних стадиях биотехнологического производства?
- 20) Перечислите этапы микробиологического контроля продукции.
- 21) Как строится график мониторинга технологических параметров?
- 22) В чем заключается контроль параметров газообмена и аэрации?
- 23) Какие устройства используются для мониторинга давления в биотехнологических реакторах?
- 24) Какие датчики применяются для контроля вибрации оборудования и как они улучшают контроль качества?
- 25) Какие проблемы возникают при контроле малых концентраций веществ в продукции?
- 26) Как осуществляется контроль температуры и влажности в условиях повышенных требований к стерильности?
- 27) Понятие «санитарный контроль». Цели санитарного контроля.
- 28) Какие нормативные документы регулируют санитарное состояние предприятий?
- 29) Какие подразделения занимаются санитарным контролем на предприятии?
- 30) Организация санитарного контроля на биотехнологических предприятиях.
- 31) Какие требования предъявляются к интерьерам производственных помещений?

32) Какие требования установлены к освещению производственных помещений?

33) Материалы для изготовления оборудования на производственный участок.

34) Конструкционные особенности оборудования.

35) Санитарная обработка оборудования.

36) Моющие и дезинфицирующие средства для санитарной обработки.

37) Какие документы регламентируют организацию санитарного контроля на предприятии?

38) Составление программы санитарного контроля.

39) Виды санитарного контроля.

40) Организация контроля качества санитарной обработки на предприятии.

41) Методы санитарной обработки.

42) Оформление журнала санитарной обработки.

43) Какие существуют методы контроля влажности и температуры в производственных помещениях?

44) Какие требования предъявляются к организации канализационной системы предприятия?

45) Как оформляются результаты анализа питьевой воды и сточных вод?

46) Какие системы автоматизации применяются для санитарного контроля?

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса, калькулятором и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

2. Оценочные средства для промежуточного контроля в форме курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсовой работы (8 семестр).

1. Организация контроля технологических параметров процесса синтеза кормового белка.

2. Организация контроля технологических параметров процесса микробиологического синтеза витамина Д.

3. Организация контроля технологических параметров процесса микробиологического синтеза молочной кислоты.

4. Организация контроля технологических параметров процесса микробиологического синтеза уксусной кислоты.

5. Организация контроля технологических параметров процесса микробиологического синтеза лимонной кислоты.

6. Организация контроля технологических параметров процесса микробиологического синтеза глутаминовой кислоты.

7. Организация контроля технологических параметров процесса микробиологического синтеза уксусной кислоты.

8. Организация контроля технологических параметров процесса микробиологического синтеза фумаровой кислоты.

9. Особенности организации контроля технологических параметров на фармацевтических производствах.

10. Особенности организации контроля технологических параметров на пищевых производствах.

11. Контроль технологических параметров процесса на предприятиях, специализирующихся на выпуске ферментных препаратов.

12. Особенности организации контроля параметров процесса на предприятиях, специализирующихся на микробиологической очистке сточных вод.

13. Особенности организации контроля параметров процесса на предприятиях, специализирующихся на выпуске антимикробных препаратов.

14. Особенности организации контроля параметров процесса на предприятиях, специализирующихся на выпуске вакцин и сывороток.

15. Анализ точности измерения pH в процессе приготовления питательных сред для выращивания микроорганизмов-продуцентов.

16. Система анализа микробиологической чистоты готовых ферментных препаратов на промышленных предприятиях.

17. Оптимизация системы регистрации технологических параметров в режиме реального времени на примере производства бактериальных ферментов.

18. Оптимизация системы регистрации технологических параметров в режиме реального времени на примере производства антибиотиков.

19. Оптимизация системы регистрации технологических параметров в режиме реального времени на примере производства аминокислот.

20. Принципы построения эффективной системы мониторинга и диагностики отклонений на биотехнологических предприятиях.

Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно выбрать объект курсовой работы на базе организации или предприятия, на котором проводится практика или научно-исследовательская работа.

Курсовая работа может являться этапом подготовки к написанию дипломного проекта (работы).

3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу.

**Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме
курсовой работы**

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Термины и определения	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Общая часть (обзор литературы и нормативно-технических документов по теме курсовой работы)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Специальная часть (расчет, проектирование и подготовка комплектов эскизной и рабочей конструкторской документации, включающей сборочный чертеж, чертеж аксонометрической проекции, спецификацию и чертежи общего вида всех нестандартных деталей)	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 18 до 20;
 «хорошо» – при сумме баллов от 14 до 17;
 «удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 13;
 «неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по разделам «Общая часть» и «Специальная часть» работа имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Дополнительные процедурные сведения:

- студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение двух первых недель обучения;

- проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающего достоинства и недостатки курсовой работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада и презентации на

5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;
- курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

5. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС СПО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Профессиональный модуль: ПМ.03 «Организация обеспечения технологических параметров процессов на стадиях биотехнологического производства»

Семестр 6

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ в форме комплексного экзамена

БИЛЕТ № 1

1. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Механическая прочность и коррозионная стойкость оборудования.
2. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Современные технологии повышения точности и надежности контроля параметров.
3. Задание для контроля сформированности знаний – 0, или 1, или 2 балла:
Материалы для изготовления оборудования на производственный участок.
4. Задание для контроля сформированности умений/навыков – 0, или 2 балла:
Какие параметры подлежат обязательному контролю на биотехнологических производствах?
5. Задание для контроля сформированности умений/навыков – 0, или 2 балла:
Оформление журнала санитарной обработки.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«отлично» - при сумме баллов 9 или 10;

«хорошо» - при сумме баллов 7 или 8;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 5 или 6;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов менее 5.

Составитель:

В.Ю. Долуда

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Лист регистрации изменений в рабочей программе профессионального модуля

№ изменен ия	Номер листа			№ протокола и дата заседания кафедры	Дата внесения изменения в РП	Ф.И.О. лица, ответственн ого за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			