

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.03.2026 20:43:48

Уникальный программный ключ:

5258223550

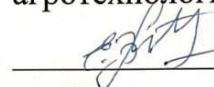
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я.Горина»

Агробиотехнологический колледж

Утверждаю

Заведующий отделением

агротехнологического направления



Е.Д. Белокобыльская

« 16 » 01 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по профессиональному модулю ПМ 01

Ведение технологического процесса производства биотехнологической

продукции для пищевой промышленности

(наименование дисциплины/профессионального модуля)

Специальность 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности

(код и наименование профессии/специальности)

п. Майский, 2026

**Экспертное заключение
на фонд оценочных средств ПМ. 01 «Введение технологического
процесса производства биотехнологической продукции для пищевой
промышленности»**

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
по специальности 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности
(код, наименование специальности)

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) ПМ. 01 Введение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности соответствует требованиям ФГОС СПО.

Предлагаемые составителями формы и средства промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности.

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным требованиям формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в образовательном процессе.

Директор мясоперерабатывающего
производства
БФ ООО «ТАМБОВСКИЙ БЕКОН»

« 16 » 01 2024 г.



Подпись

С.В. Кальницкий

Перечень оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) профессионально модуля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	МДК.01.01 Техническое обслуживание биотехнологического оборудования в соответствии с технической документацией	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.	
2	Раздел I. Введение и нормативно-техническая база	ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.	Подготовка проекта
3	МДК.01.02 Технологические операции на оборудовании биотехнологического производства в соответствии с технологическими нормами	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.	Подготовка проекта, тестирование
4	Раздел II. Техническое обслуживание основных типов оборудования	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.	Подготовка проекта, собеседование, тестирование
5	Курсовая работа	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 08.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.;	Тематика курсовых работ

		ПК 1.6.	
6	Зачет с оценкой, экзамен	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 08.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6..	Вопросы к зачету, экзамену
7	Зачет, зачет с оценкой	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 08.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.	Вопросы к зачету
8	Экзамен	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 08.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6..	Вопросы к экзамену
9	УП 01 Учебная практика	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 08.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6.	Комплект ситуационных задач по учебной практике, перечень индивидуальных заданий
10	ПП 01 Производственная практика	ОК 01.; ОК 02.; ОК 03.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 06.; ОК 07.; ОК 08.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.;	Комплект ситуационных задач по производственной практике

		ПК 1.4.; ПК 1.5.; ПК 1.6..	
--	--	-------------------------------	--

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Проект	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы проектов
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Деловая игра	Средство контроля, организованное как специальная игра преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Условия и правила деловой игры
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5	Зачет с оценкой	Средство проверки знаний и умений полученных после изучения дисциплины	Вопросы к зачету
6	Экзамен	Средство проверки знаний и умений полученных после изучения дисциплины	Билеты, вопросы и практические задания

МДК.01.01 Техническое обслуживание биотехнологического оборудования в соответствии с технической документацией

Раздел I. Введение и нормативно-техническая база

1. Индивидуальное задание для подготовки проекта (примерный перечень):

В качестве индивидуального задания студенту предлагается выбрать тему для изучения, подготовки доклада. Примерный перечень тем представлен ниже. На усмотрение преподавателя название тематик может изменяться в рамках изучаемого курса.

1. Введение в дисциплину. Роль и место технического обслуживания (ТО) в биотехнологическом производстве пищевой продукции. Классификация оборудования.
2. Нормативная и техническая документация (ТД). Виды ТД: паспорт, руководство по эксплуатации (РЭ), схемы, регламенты ТО. Структура и правила работы с документами
3. Системы стандартизации и безопасности. ГОСТ, ЕСКД, GMP, требования безопасности труда при ТО биотехнологического оборудования.
4. Основы метрологии и контрольно-измерительные приборы (КИП). Понятия: погрешность, класс точности. Виды КИП в биотехнологии (давление, температура, расход, рН, концентрация).
5. Основы материаловедения для обслуживающего персонала. Свойства материалов (нержавеющая сталь, уплотнения, мембраны), совместимость с пищевыми и биологическими средами.

Критерии оценивания проекта (доклада):

Требования: проект должен быть оформлен на бумажном носителе согласно утвержденной схеме проекта. Количество страниц – 5-10. Обязательно должны быть ссылки на источник информации

Студент должен уметь изложить содержание своего проекта без опоры на бумажный носитель.

«отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических

методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита проекта (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

«хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты проекта (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

«удовлетворительно»: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление проекта (доклада) содержит небрежности; защита проекта (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

«неудовлетворительно»: тема проекта (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление проекта (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления).

2.Тестовые задания

По МДК.01.02 Технологические операции на оборудовании биотехнологического производства в соответствии с технологическими нормами

Часть 1: теоретические вопросы

1. Вопрос: перечислите основные этапы технологического процесса на биотехнологическом производстве. Варианты ответов:

1. а) подготовка сырья, ферментация, сепарация, фильтрация, сушка, упаковка;
2. б) подготовка оборудования, контроль качества, упаковка, транспортировка;
3. в) синтез химических веществ, кристаллизация, дистилляция.

2. Вопрос: какие технологические нормы необходимо учитывать при работе с биотехнологическим оборудованием? Варианты ответов:

0. а) температура, давление, рН, время процесса;
1. б) цвет сырья, запах продукции, внешний вид оборудования;
2. в) уровень шума в помещении, освещённость рабочего места.

3. Вопрос: что такое ферментация в контексте биотехнологического производства? Варианты ответов:

0. а) процесс разложения органических веществ под воздействием микроорганизмов;
1. б) метод очистки воды;
2. в) способ упаковки готовой продукции.

Часть 2: практические задачи

1. Задача: представьте, что вы работаете на биотехнологическом производстве и отвечаете за процесс ферментации. Температура в ферментере начала подниматься выше допустимых норм. Какие действия вы предпримете? Варианты ответов:

1. а) немедленно остановлю процесс и сообщу руководству;
2. б) проверю систему охлаждения и постараюсь нормализовать температуру;
3. в) ничего не буду делать, посчитав это нормальным явлением.

2. Задача: вам необходимо подготовить оборудование для фильтрации биотехнологического продукта. Перечислите основные шаги подготовки. Ответ: [открытое поле для ответа ученика].

Часть 3: анализ ситуации

Опишите, какие проблемы могут возникнуть при несоблюдении технологических норм на биотехнологическом производстве и как они могут повлиять на качество продукции и безопасность рабочего процесса.

Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 25 баллов и/или «отлично»

70 – 89 % От 21 до 24 баллов и/или «хорошо»

50 – 69 % От 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»

менее 50 % От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»

МДК.01.02 Технологические операции на оборудовании биотехнологического производства в соответствии с технологическими нормами

Раздел II. Техническое обслуживание основных типов оборудования

Индивидуальное задание для подготовки проекта (примерный перечень):

В качестве индивидуального задания студенту предлагается выбрать тему для изучения, подготовки доклада. Примерный перечень тем представлен ниже. На усмотрение преподавателя название тематик может изменяться в рамках изучаемого курса.

1. Принципы и процедуры подготовки оборудования к технологическому циклу. Проверка комплектности и визуальный осмотр.
2. Мойка и дезинфекция как этап подготовки. Принципы CIP (Cleaning in Place) и SIP (Sterilization in Place) моечных систем. Подготовка моющих растворов.

3. Асептические операции. Подготовка стерильного оборудования (ферментеры, автоклавы, ламинарные шкафы). Проверка целостности фильтров.
 4. Калибровка и проверка КИП перед запуском. Практические основы калибровки датчиков температуры, рН, уровня. Заполнение журналов калибровки. (ПК 1.6)
 5. Комплексная подготовка оборудования на примере малогабаритного ферментера или гомогенизатора. Чек-листы подготовки.
- ТО систем тепло- и холодоснабжения. Теплообменники (пластинчатые, трубчатые), чиллеры. Противопоказания к работе.
6. ТО насосного и компрессорного оборудования. Центробежные, поршневые, перистальтические насосы. Техническое обслуживание, замена роторов, уплотнений.
 7. ТО емкостного оборудования. Реакторы, смесители, танки. Техническое обслуживание мешалок, проверка герметичности люков и прокладок.
 8. ТО фильтрационного оборудования. Мембранные фильтры (ультра-, микрофильтрация), фильтр-прессы. Замена картриджей, проверка целостности.
 9. ТО сепарационного оборудования. Центрифуги (сепараторы, декантеры). Техническое обслуживание ротора, подшипниковых узлов, систем уплотнения.
 10. ТО сушильного оборудования. Распылительные, сублимационные сушилки. Техническое обслуживание форсунок, систем вентиляции, ТЭНов.
 11. ТО розливочно-упаковочного оборудования. Дозирующие головки, системы стерилизации упаковки. Техническое обслуживание, регулировка.
 12. ТО инженерных систем. Системы чистого пара (Clean Steam), вода для инъекций (WFI), сжатый воздух. Валидация и регулярное обслуживание.
 13. ТО оборудования для биосинтеза (ферментации). Ферментеры: проверка мешалок, штуцеров, датчиков, систем аэрации.
 14. ТО оборудования для выделения и очистки продуктов. Хроматографические колонны, системы УФ-детекции. Замена прокладок, калибровка детекторов.
 15. ТО оборудования для гомогенизации и диспергирования. Коллоидные мельницы, гомогенизаторы высокого давления. Проверка клапанов и рабочих органов.

16. ТО трубопроводной арматуры и коммуникаций. Задвижки, клапаны, диафрагмы. Проверка на герметичность и легкость хода.

17. Специфика ТО оборудования в асептических условиях. Инструменты, материалы и протоколы для работы в чистых зонах.

18. Периодичность и виды ТО. Ежедневное (ежсменное), еженедельное, ежемесячное, планово-предупредительное (ППР). Графики ТО.

19. Сезонное и капитальное обслуживание. Организация работ.

Критерии оценивания проекта (доклада):

Требования: проект должен быть оформлен на бумажном носителе согласно утвержденной схеме проекта. Количество страниц – 5-10. Обязательно должны быть ссылки на источник информации

Студент должен уметь изложить содержание своего проекта без опоры на бумажный носитель.

«отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита проекта (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

«хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты проекта (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

«удовлетворительно»: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление проекта (доклада) содержит небрежности; защита проекта (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

«неудовлетворительно»: тема проекта (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление проекта (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления).

3. Тестовые задания

МДК.01.02 Технологические операции на оборудовании биотехнологического производства в соответствии с технологическими нормами

Раздел II. Техническое обслуживание основных типов оборудования

Часть 1. Теоретические вопросы

1. Вопрос: что включает в себя понятие «техническое обслуживание оборудования»? Варианты ответов:
 1. а) только ремонт при поломках;
 2. б) регулярные проверки, чистка, смазка и замена изношенных частей;
 3. в) только замена оборудования при истечении срока службы.
2. Вопрос: какие факторы могут привести к снижению эффективности работы оборудования? Варианты ответов:
 0. а) отсутствие регулярной смазки и чистки;
 1. б) неправильная эксплуатация;
 2. в) воздействие неблагоприятных условий окружающей среды (влажность, температура и т. д.);
 3. г) всё вышеперечисленное.

3. Вопрос: как часто следует проводить техническое обслуживание оборудования? Варианты ответов:
0. а) раз в год;
 1. б) согласно рекомендациям производителя и в зависимости от интенсивности использования;
 2. в) только при появлении признаков неисправности.

Часть 2. Практические задания

1. Задание: перечислите основные шаги, которые необходимо выполнить при проведении технического обслуживания [указать тип оборудования, например, токарного станка].
2. Задание: опишите, какие инструменты и материалы понадобятся для проведения технического обслуживания [указать тип оборудования].
3. Задание: представьте, что вы обнаружили неисправность в [указать элемент оборудования]. Опишите шаги, которые вы предпримете для устранения проблемы.

Часть 3. Задачи на знание технических характеристик

1. Задача: рассчитайте периодичность технического обслуживания для оборудования, которое используется [указать количество часов в день/неделю]. Учтите, что производитель рекомендует проводить обслуживание каждые [указать количество часов работы].
2. Задача: определите, какие из перечисленных видов работ относятся к текущему, а какие — к капитальному техническому обслуживанию:
 1. чистка и смазка оборудования;
 2. замена изношенных деталей;
 3. полная разборка и ремонт ключевых узлов;
 4. регулировка рабочих параметров.

Тестовые задания

Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 25 баллов и/или «отлично»

70 – 89 % От 21 до 24 баллов и/или «хорошо»

50 – 69 % От 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»

менее 50 % От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»

4. Вопросы к зачету

МДК.01.02 Технологические операции на оборудовании биотехнологического производства в соответствии с технологическими нормами

1. Методы и инструменты визуального и органолептического контроля. Выявление утечек, коррозии, вибрации, посторонних шумов.
 2. Диагностика механических систем. Проверка подшипников, ременных и цепных передач, муфт. Использование виброметров, пирометров.
 3. Диагностика и настройка гидравлических и пневматических систем. Проверка давления, расхода, настройка редукционных клапанов.
 4. Настройка и регулировка систем автоматике. ПИД-регуляторы температуры и давления. Базовые принципы настройки.
 5. Методы проверки систем безопасности и сигнализации. Предохранительные клапаны, датчики уровня, температуры, пламени. Тестовая активация.
 6. Диагностика электрических цепей управления оборудованием. Работа с электрическими схемами. Проверка предохранителей, контакторов, датчиков.
 7. Основы работы с системами АСУ ТП. Интерфейс оператора (SCADA/HMI). Снятие показаний, анализ трендов, распознавание аварийных сообщений.
 8. Калибровка датчиков технологических параметров (практикум). Эталонные приборы. Метрологические процедуры для рН-метров, датчиков давления.
 9. Методы оценки производительности оборудования. Расчет коэффициента использования, выявление "узких мест".
 10. Ведение журналов диагностики и наладки. Формирование дефектных ведомостей.
- ТО систем тепло- и холодоснабжения. Теплообменники (пластинчатые, трубчатые), чиллеры. Противопоказания к работе.
11. ТО насосного и компрессорного оборудования. Центробежные, поршневые, перистальтические насосы. Техническое обслуживание, замена роторов, уплотнений.
 12. ТО емкостного оборудования. Реакторы, смесители, танки. Техническое обслуживание мешалок, проверка герметичности люков и прокладок.
 13. ТО фильтрационного оборудования. Мембранные фильтры (ультра-, микрофильтрация), фильтр-прессы. Замена картриджей, проверка целостности.

14. ТО сепарационного оборудования. Центрифуги (сепараторы, декантеры). Техническое обслуживание ротора, подшипниковых узлов, систем уплотнения.
15. ТО сушильного оборудования. Распылительные, сублимационные сушилки. Техническое обслуживание форсунок, систем вентиляции, ТЭНов.
17. ТО розливочно-упаковочного оборудования. Дозирующие головки, системы стерилизации упаковки. Техническое обслуживание, регулировка.
18. ТО инженерных систем. Системы чистого пара (Clean Steam), вода для инъекций (WFI), сжатый воздух. Валидация и регулярное обслуживание.
19. ТО оборудования для биосинтеза (ферментации). Ферментеры: проверка мешалок, штуцеров, датчиков, систем аэрации.
20. ТО оборудования для выделения и очистки продуктов. Хроматографические колонны, системы УФ-детекции. Замена прокладок, калибровка детекторов.
21. ТО оборудования для гомогенизации и диспергирования. Коллоидные мельницы, гомогенизаторы высокого давления. Проверка клапанов и рабочих органов.
22. ТО трубопроводной арматуры и коммуникаций. Задвижки, клапаны, диафрагмы. Проверка на герметичность и легкость хода.
23. Специфика ТО оборудования в асептических условиях. Инструменты, материалы и протоколы для работы в чистых зонах.
24. Периодичность и виды ТО. Ежедневное (ежсменное), еженедельное, ежемесячное, планово-предупредительное (ППР). Графики ТО.
25. Сезонное и капитальное обслуживание. Организация работ

Критерии оценок:

- оценка «*зачтено*»: ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное с единичными ошибками, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями на анатомических препаратах, с правильным и свободным владением анатомической терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- оценка «*не зачтено*»: ответ на вопрос задачи дан не правильный. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения

схематических изображений и демонстраций на анатомических препаратах или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

5. Оформление индивидуального задания (курсовая работа)

МДК.01.02 Технологические операции на оборудовании биотехнологического производства в соответствии с технологическими нормами

Раздел II. Техническое обслуживание основных типов оборудования

Темы курсовых проектов:

1. Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой барометрического конденсатора.
2. Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой ферментатора с комбинированным подводом энергии
3. Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой ферментатора.
4. Проектирование линии производства белково-витаминных концентратов с разработкой барометрического конденсатора.
5. Проектирование линии производства белково-витаминных концентратов с разработкой распылительной сушилки с центробежным распылением.
6. Производство бактериальных препаратов
7. Проектирование линии производства витамина В-12 с разработкой экстрактора.
8. Проектирование линии производства белковых продуктов с разработкой конденсатора трубчатого типа.
9. Проектирование линии производства белковых продуктов с разработкой барабанного аппарата для выращивания микроорганизмов – продуцентов белка.
10. Проектирование линии производства белковых продуктов с разработкой дрожжерастительного аппарата.
11. Проектирование линии производства питьевого спирта с разработкой весового дозатора.

12.Проектирование линии производства питьевого спирта с разработкой объемного дозатора.

13.Проектирование линии производства ферментных препаратов с разработкой стерилизатора вертикального типа.

14. Проектирование линии переработки вторичного сырья

7. Темы курсовых проектов:

МДК.01.02Технологические операции на оборудовании биотехнологического производства в соответствии с технологическими нормами

Раздел II. Техническое обслуживание основных типов оборудования

Темы курсовых проектов:

1. Методы и инструменты визуального и органолептического контроля. Выявление утечек, коррозии, вибрации, посторонних шумов.
2. Диагностика механических систем. Проверка подшипников, ременных и цепных передач, муфт. Использование виброметров, пирометров.
3. Диагностика и настройка гидравлических и пневматических систем. Проверка давления, расхода, настройка редукционных клапанов.
4. Настройка и регулировка систем автоматики. ПИД-регуляторы температуры и давления. Базовые принципы настройки.
5. Методы проверки систем безопасности и сигнализации. Предохранительные клапаны, датчики уровня, температуры, пламени. Тестовая активация.
6. Диагностика электрических цепей управления оборудованием. Работа с электрическими схемами. Проверка предохранителей, контакторов, датчиков.
7. Основы работы с системами АСУ ТП. Интерфейс оператора (SCADA/HMI). Снятие показаний, анализ трендов, распознавание аварийных сообщений.
8. Калибровка датчиков технологических параметров (практикум). Эталонные приборы. Метрологические процедуры для рН-метров, датчиков давления.
9. Методы оценки производительности оборудования. Расчет коэффициента использования, выявление "узких мест".
10. Ведение журналов диагностики и наладки. Формирование дефектных ведомостей.

Вопросы для собеседования

Критерии оценивания собеседования

«отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита проекта (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

«хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты проекта (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

«удовлетворительно»: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление проекта (доклада) содержит небрежности; защита проекта (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

«неудовлетворительно»: тема проекта (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление проекта (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления).

8.Ситуационные задачи практик

МДК.01.02 Технологические операции на оборудовании биотехнологического производства в соответствии с технологическими нормами

Раздел II. Техническое обслуживание основных типов оборудования

1. Задача о расчёте выхода продукта: Представьте, что вы работаете на биохимическом производстве, где с помощью микроорганизмов получают определённый продукт, например, биоэтанол. Вам известны начальное количество субстрата, процент конверсии субстрата в продукт и потери в процессе производства. Рассчитайте теоретический и практический выход продукта.

Дано: 1. масса исходного субстрата m ;

2. процент конверсии субстрата в продукт P (в %);

3. потери в процессе производства I (в %).

Найти: теоретический выход продукта $m_{\text{теор}}$; практический выход продукта $m_{\text{практ}}$.

2. Задача о выборе оптимального субстрата: Вам необходимо выбрать наиболее подходящий субстрат для производства определённого биохимического продукта. У вас есть несколько вариантов субстратов с разными характеристиками (стоимость, доступность, состав). Составьте таблицу с сравнением субстратов и выберите наиболее оптимальный с точки зрения экономической эффективности и производительности.

Данные для сравнения:

1. стоимость субстрата за единицу массы;

2. содержание полезных компонентов в субстрате;

3. доступность субстрата (локальная или импортная продукция);

4. влияние на окружающую среду при использовании субстрата.

3. Задача о влиянии условий среды на процесс биохимического производства: Рассмотрите, как различные факторы (температура, pH, концентрация субстрата) влияют на скорость биохимического процесса. Постройте график зависимости скорости реакции от одного из факторов и объясните, почему при определённых значениях фактор может как ускорять, так и замедлять процесс.

Дано:

1. значения температуры T (в °C); 2. значения pH среды; 3. концентрация субстрата C (в моль/л).

Задание: Постройте схематический график зависимости скорости реакции V от температуры и объясните, как изменение температуры влияет на активность ферментов и скорость биохимического процесса.

Критерии оценок:

- оценка **«отлично»**: ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями на анатомических препаратах, с правильным и свободным владением анатомической терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- оценка **«хорошо»**: ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- оценка **«удовлетворительно»**: ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- оценка **«неудовлетворительно»**: ответ на вопрос задачи дан не правильный. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций на анатомических препаратах или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

Вопросы к Экзамену

по профессиональному модулю ПМ 01

«Введение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой продукции»

1. Введение в дисциплину. Роль и место технического обслуживания (ТО) в биотехнологическом производстве пищевой продукции. Классификация оборудования.
2. Нормативная и техническая документация (ТД). Виды ТД: паспорт, руководство по эксплуатации (РЭ), схемы, регламенты ТО. Структура и правила работы с документами.
3. Системы стандартизации и безопасности. ГОСТ, ЕСКД, GMP, требования безопасности труда при ТО биотехнологического оборудования.
4. Основы метрологии и контрольно-измерительные приборы (КИП). Понятия: погрешность, класс точности. Виды КИП в биотехнологии (давление, температура, расход, pH, концентрация).
5. Основы материаловедения для обслуживающего персонала. Свойства материалов (нержавеющая сталь, уплотнения, мембраны), совместимость с пищевыми и биологическими средами
Принципы и процедуры подготовки оборудования к технологическому циклу. Проверка комплектности и визуальный осмотр.
6. Мойка и дезинфекция как этап подготовки. Принципы CIP (Cleaning in Place) и SIP (Sterilization in Place) моечных систем. Подготовка моющих растворов.
7. Асептические операции. Подготовка стерильного оборудования (ферментеры, автоклавы, ламинарные шкафы). Проверка целостности фильтров.
8. Калибровка и проверка КИП перед запуском. Практические основы калибровки датчиков температуры, pH, уровня. Заполнение журналов калибровки.
9. Комплексная подготовка оборудования на примере малогабаритного ферментера или гомогенизатора.
10. Диагностика механических систем. Проверка подшипников, ременных и цепных передач, муфт. Использование виброметров, пирометров.
11. Диагностика и настройка гидравлических и пневматических систем. Проверка давления, расхода, настройка редуцирующих клапанов.

12. Настройка и регулировка систем автоматики. ПИД-регуляторы температуры и давления. Базовые принципы настройки.
13. Методы проверки систем безопасности и сигнализации. Предохранительные клапаны, датчики уровня, температуры, пламени. Тестовая активация.
14. Диагностика электрических цепей управления оборудованием. Работа с электрическими схемами. Проверка предохранителей, контакторов, датчиков.
15. Основы работы с системами АСУ ТП. Интерфейс оператора (SCADA/HMI). Снятие показаний, анализ трендов, распознавание аварийных сообщений.
16. Калибровка датчиков технологических параметров (практикум). Эталонные приборы. Метрологические процедуры для рН-метров, датчиков давления.
17. Методы оценки производительности оборудования. Расчет коэффициента использования, выявление "узких мест".
18. Ведение журналов диагностики и наладки. Формирование дефектных ведомостей
19. Методы и инструменты визуального и органолептического контроля. Выявление утечек, коррозии, вибрации, посторонних шумов.

1. Экзаменационные билеты

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Белгородский государственный аграрный университет им.В.Я.Горина»
Агробиотехнологический колледж
по профессиональному модулю ПМ 01 «Введение технологического процесса
производства биотехнологической продукции для пищевой продукции»
Экзаменационные билеты

<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет им.В.Я.Горина» Агробиотехнологический колледж по профессиональному модулю ПМ 01 «Введение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой продукции» Факультет среднего профессионального образования Кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p> <p style="text-align: center;">Экзаменационный билет № 1 по специальности 19.02.15 Битехнология пищевой промышленности</p> <p>1. 2. 3.</p> <p style="text-align: right;">Экзаменатор _____ ФИО Декан факультета _____ ФИО</p> <p>«_____» _____ 20__ г..</p>
--

Вопросы к Экзамену

по профессиональному модулю ПМ 01

«Введение технологического процесса производства биотехнологической
продукции для пищевой продукции»

1. Оптимизация технологических операций на оборудовании биотехнологического производства для повышения производительности и качества продукции?
2. Факторы влияющие на эффективность технологических операций в биотехнологическом производстве?
3. Способы снижения затрат на проведение технологических операций при сохранении качества биотехнологической продукции.
4. Оборудование используемое для проведения основных технологических операций в биотехнологическом производстве?
5. Устройство и принцип работы основного оборудования, используемого в биотехнологическом производстве (например, биореакторов, сепараторов и т. п.);
6. Факторы необходимые учитывать при выборе оборудования для биотехнологического производства?
7. Введение в дисциплину. Роль и место технического обслуживания (ТО) в биотехнологическом производстве пищевой продукции. Классификация оборудования.
8. Нормативная и техническая документация (ТД). Виды ТД: паспорт, руководство по эксплуатации (РЭ), схемы, регламенты ТО. Структура и правила работы с документами.
9. Системы стандартизации и безопасности. ГОСТ, ЕСКД, GMP, требования безопасности труда при ТО биотехнологического оборудования.
10. Основы метрологии и контрольно-измерительные приборы (КИП). Понятия: погрешность, класс точности. Виды КИП в биотехнологии (давление, температура, расход, рН, концентрация).
11. Основы материаловедения для обслуживающего персонала. Свойства материалов (нержавеющая сталь, уплотнения, мембраны), совместимость с пищевыми и биологическими средами.
12. Принципы и процедуры подготовки оборудования к технологическому циклу. Проверка комплектности и визуальный осмотр.

13. Мойка и дезинфекция как этап подготовки. Принципы CIP (Cleaning in Place) и SIP (Sterilization in Place) моечных систем. Подготовка моющих растворов.
 14. Асептические операции. Подготовка стерильного оборудования (ферментеры, автоклавы, ламинарные шкафы). Проверка целостности фильтров.
 15. Калибровка и проверка КИП перед запуском. Практические основы калибровки датчиков температуры, рН, уровня. Заполнение журналов калибровки.
 16. Комплексная подготовка оборудования на примере малогабаритного ферментера или гомогенизатора.
 17. Специфика ТО оборудования в асептических условиях. Инструменты, материалы и протоколы для работы в чистых зонах.
 18. Периодичность и виды ТО. Ежедневное (ежесменное), еженедельное, ежемесячное, планово-предупредительное (ППР). Графики ТО.
- Методы и инструменты визуального и органолептического контроля. Выявление утечек, коррозии, вибрации, посторонних шумов. (ПК 1.4)
19. Диагностика механических систем. Проверка подшипников, ременных и цепных передач, муфт. Использование виброметров, пирометров.
 20. Диагностика и настройка гидравлических и пневматических систем. Проверка давления, расхода, настройка редуционных клапанов.
 21. Настройка и регулировка систем автоматике. ПИД-регуляторы температуры и давления. Базовые принципы настройки.
 22. Методы проверки систем безопасности и сигнализации. Предохранительные клапаны, датчики уровня, температуры, пламени. Тестовая активация.
 23. Диагностика электрических цепей управления оборудованием. Работа с электрическими схемами. Проверка предохранителей, контакторов, датчиков.
 24. Основы работы с системами АСУ ТП. Интерфейс оператора (SCADA/HMI). Снятие показаний, анализ трендов, распознавание аварийных сообщений.

25. Калибровка датчиков технологических параметров (практикум).

Эталонные приборы. Метрологические процедуры для рН-метров, датчиков давления.

Критерии оценки:

- оценку **«отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка **«отлично»** выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка **«хорошо»** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка **«неудовлетворительно»** ставится студентам,

которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.