

Компонент ОПОП 19.03.01 Биотехнология,
направленность (профиль) «Промышленная биотехнология»
наименование ОПОП

Б1.О.29
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины —

Оборудование биотехнологических производств

Разработчик (и):

Саенкова И.В.

ФИО

доцент

должность

канд. техн. наук, доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологического и холодильного оборудо-
вания

наименование кафедры

протокол № 8 от 01.03.2026 г.

Заведующий кафедрой ТХО



подпись ФИО

Похольченко В.А.

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД-1 _{ОПК-4} Владеет навыками проектирования технологических систем и процессов биотехнологического производства	способы проектирования технологических систем и процессов биотехнологического производства	разрабатывать мероприятия по проектированию отдельных элементов технических и технологических систем, технологических процессов биотехнологических производств	навыками проектирования технологических систем и процессов биотехнологических производств	- комплект заданий для выполнения практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы	Экзаменационные билеты результаты текущего контроля
	ИД-2 _{ОПК-4} Применяет базовые инженерные и технологические знания при решении профессиональных задач	базовые решения профессиональных задач	применять базовые инженерные и технологические знания при решении профессиональных задач	навыками применения базовых инженерных и технологических знаний		

ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ИД-1 _{ОПК-5} Владеет навыками эксплуатации технологического оборудования	навыки эксплуатации технологического оборудования	правильно эксплуатировать технологическое оборудование	навыками эксплуатации технологического оборудования	- комплект заданий для выполнения практических работ; - тестовые задания	результаты текущего контроля
	ИД-2 _{ОПК-5} Применяет знания о биотехнологических процессах и способах контроля качества и количества получаемой продукции при решении профессиональных задач	биотехнологические процессы и способы контроля качества и количества получаемой продукции	правильно эксплуатировать биотехнологические процессы и способы контроля качества и количества получаемой продукции	навыками эксплуатации биотехнологические процессы и способы контроля качества и количества получаемой продукции		

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено множество грубых ошибок.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены 1-2 существенные ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены несколько незначительных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Допущено множество грубых ошибок.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы). Допущены 1-2 существенные ошибки.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все задания в полном объеме, но с несколькими незначительными ошибками. Выводы по заданиям вызвали некоторые затруднения.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок в полном объеме.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место множество грубых ошибок.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с 1-2 существенными ошибками.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми незначительными ошибками.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено при выполнении в срок 40,5 баллов</i>	Задание выполнено правильно в полном объеме, результаты работы представлены в соответствии с требованиями.
<i>Зачтено при выполнении не в срок 27 баллов</i>	
<i>Незачтено / 0 баллов</i>	Задание не выполнено ИЛИ задание выполнено со значительным (более 3) количеством грубых ошибок. Большинство требований, предъявляемых к представлению результатов работы, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Задача №1

Определить производительность отстойника непрерывного действия по очищенной жидкости с площадью осаждения $F_0 = 20 \text{ м}^2$. Жидкая фаза суспензии – вода, твердая фаза - частицы размером $d = 50 \text{ мкм}$, плотность которых $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$, Коэффициент формы частиц $\varphi = 0,5$, температура суспензии $t = 45 \text{ }^\circ\text{C}$.

Оценка/баллы ¹	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) **с экзаменом**

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Экзаменационные вопросы к экзамену:

1. Причины изменения скорости биохимического процесса на разных его стадиях.
2. Влияние температуры на скорость ферментативных процессов
3. Что положено в основу классификации оборудования для солодоращения и культивирования микроорганизмов?
4. Устройство солодорастильных установок
5. Принцип действия и устройство солодовен с передвижной грядкой
6. Работа солодорастильных барабанов с плоским ситом и с ситчатыми трубами
7. Принцип действия и устройство дрожжерастильного аппарата
8. Суть способа периодического культивирования дрожжей
9. Принцип действия и устройство дрожжерастильного аппарата?
10. Отличие ферментаторов от биореакторов
11. Принцип работы ферментатора с механическим перемешиванием барботажного слоя.
12. Техническая характеристика ферментаторов с пневматическим перемешиванием и аэрированием
13. Процесс спиртового брожения в производстве пива, спирта, кваса и дрожжевого теста
14. Классификационные признаки положенные в основу оборудования для спиртового брожения
15. Устройство и принцип действия аппарата главного брожения пива
16. Работа бродильного аппарата для ускоренного производства пива
17. Устройство и принцип работы бродильного аппарата
18. Характеристики бродильнокупажного и бродильного аппаратов для кваса
19. Параметры от которых зависит производительность бродильнокупажного аппарата для кваса и как она определяется
20. Процесс брожения теста и какими превращениями он сопровождается
21. Принцип работы тестоприготовительного агрегата И8-ХАГ-4 на густой опаре
22. Отличие бункерного агрегата И8-ХТА-12 от агрегата И8-ХАГ-6
23. Физический смысл процесса созревания молока, сливок и сыров
24. Основные узлы из которых состоит отделитель сыворотки
25. Процесс прессования сырной массы.
26. Цель использования контейнеров для посолки сыра
27. Процесс мойки твердых сыров.
28. Комплект оборудования для герметичного упаковывания сыров.
29. Процесс посола мяса
30. Диффузия соли в мышечную ткань при посоле.
31. Закон описывающий процесс односторонней диффузии веществ при посоле
32. Способы посола мяса и чем они отличаются друг от друга
33. Устройство и принцип действия посолочного автомата ФАП и его модификаций
34. Принцип и устройство работы смесителя для посола мяса
35. Закономерности, которые лежат в основе процесса созревания мяса.
36. Факторы от которых зависят сроки созревания мяса.
37. Классификация оборудования для созревания мяса
38. Параметры от которых зависит производительность машин для созревания мяса
39. Фильтры для биологической очистки воздуха. Фильтрующие материалы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Мурманский арктический университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по учебной дисциплине «**ОБОРУДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**»

по направлению подготовки: 19.03.01

«Биотехнология»

кафедра Технологического и холодильного оборудования

1. Принцип действия и устройство солодорастильных установок.
2. Причины расщепления белков под действием протеолитических ферментов.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры протокол № _____ от _____ 202 г.
Заведующий кафедрой ТХО _____ (Похольченко В)

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе ²	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

² Баллы соответствуют технологической карте

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	
1.	Для стерилизации твердых питательных сред используются: А. установки УНС; Б. пластинчатые теплообменники ; В. установки с применением токов высокой частоты
2.	Вода, залитая в парогенератор электрического котла должна быть : А. холодная трубопроводная; Б. кипяченая отстоянная в течение 12 часов; В. горячая трубопроводная
3.	Каков оптимальный объем картофеля, загружаемый в рабочую камеру картофелеочистительной машины? А. 2/3 объема рабочей камеры машины; Б. 1/3 объема рабочей камеры машины; В. 1/4 объема рабочей камеры машины
4.	К какому виду оборудования (деление по функциональному признаку) относятся центрифуги? А. машины с воздействием силового поля; Б. теплоизолирующее оборудование; В. машины, использующие действие центробежного поля
5.	Какой из этих процессов относится к гидромеханическим? А. измельчение мяса; Б. перемешивание жидких компонентов; В. выпаривание бульона
6.	Вспомогательной стадией в технологической схеме микробного синтеза является: А. приготовление посевного материала; Б. приготовление и стерилизация пеногасителей; В. ферментация
7.	Передача тепла через промежуточный теплоноситель – это обогрев: А. косвенный; Б. добавочный; В. второстепенный
8.	С помощью чего повышают или понижают напряжение сети? А. стабилизатора; Б. трансформатора; В. генератора

9.	Какой рабочий орган используется в распылительных сушилках для очистки тработанного воздуха от частиц высушенного продукта? А. циклон; Б. поршни; В. быстровращающийся диск
10.	Как называется процесс получения сырья или полуфабриката с частями такого размера, который позволяет облегчить его дальнейшую обработку? А пастеризация; Б. измельчение; В. экстракция
ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	
1.	Для чего предназначены дрожжерастильные аппараты? А. для периодичного культивирования дрожжей в спиртовом производстве; Б. оба варианта верны; В. Для размножения дрожжей в производстве хлебопекарных дрожжей
2.	Какой из факторов является наиболее главным при разделении жидких неоднородных систем в отстойниках, жироловках и песколовках? А. скорость разделения фаз; Б разность плотностей фаз, составляющих жидкую неоднородную систему ; В. разность гидростатических давлений
3.	Какой из этих типов смесителей рекомендуется использовать для смешивания сыпучей и кусковой продукции, если не требуется высокой степени равномерности их смешивания (например, смешивание кускового мяса и соли)? А. лопастные смесители; Б. центробежные смесители; В. шнековые смесители
4.	В чем проводят стерилизацию готовой продукции? А бланширователь; Б. автоклав; В. куттер
5.	Где проводят свертывание молока и обработку сгустка при производстве сыра? А. на шаговом конвейере в сушильной камере; Б. в сыродельной ванне; В. В отделителе сыворотки
6.	Какие аппараты применяются для создания наиболее благоприятных условий жизнедеятельности микроорганизмов? А. ферментаторы; Б. дрожжевые аппараты; В. биореакторы
7.	Пневматическим перемешиванием называется: А. перемешивание при помощи сжатого воздуха или пара; Б. перемешивание при помощи электрогидравлического эффекта; В. Перемешивание при помощи звука
8.	Проведение какого процесса обеспечивает длительное хранение продукции в герметичной таре? А. сепарация; Б. пастеризация; В. фильтрация
9.	Что является основным рабочим органом любого фильтра? А. фильтрующая перегородка;

	Б. насос; В. нажимная плита
10	<i>Какими машинами производится грубое измельчение пищевых продуктов?</i> А фильтрами; Б. дробилками; В. гомогенизаторами