



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет» (ФГБОУ  
ВО Казанский ГАУ)**

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана»  
Кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39  
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович  
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, доцент  
\_\_\_\_\_ А.В. Дмитриев

«\_\_\_» мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Оборудование предприятий биотехнологической промышленности»**

(Оценочные средства и методические материалы)

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Агропромышленная биотехнология»**

Форма обучения  
**очная**

Казань – 2026 г.

Составитель: к.б.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

Садыков Н.Ф.  
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры механизации «09» апреля 2026 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:  
к.б.н., доцент  
Должность, ученая степень, ученое звание

Каюмов Р.Р.  
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:  
д. вет. н., профессор  
Должность, ученая степень, ученое звание

Асрутдинова Р.А.  
Ф.И.О.

Согласовано:  
Врио директора

Загидуллин Л.Р.  
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности» должен овладеть следующими результатами:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                             | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний | ОПК-4.1 Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний | <p><b>Знать:</b> базовые инженерные задачи, обеспечивающие возможность проектирования технологических систем и технических объектов биотехнологического производства</p> <p><b>Уметь:</b> применять базовые инженерные задачи позволяющие проектировать технологические системы и технические объекты биотехнологического производства</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения инженерных задач для проектирования технологических систем и оборудования биотехнологического производства</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-4.2 Обосновывает и реализует элементы технологических процессов биотехнологического производства на основе технологических знаний            | <p><b>Знать:</b> основные технологические процессы биотехнологического производства и расчеты их отдельных элементов</p> <p><b>Уметь:</b> применять технологические расчеты при разработке отдельных элементов технологических процессов биотехнологического производства</p> <p><b>Владеть:</b> навыками технологического расчета отдельных элементов технологического оборудования предприятий биотехнологической промышленности</p>                                                        |

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                | Планируемые Результаты обучения                                                                                                                                   | Оценка уровня сформированности                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                            | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                            | хорошо                                                                                                                                                                                                     | отлично                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-4.1<br>Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний | <b>Знать:</b> базовые инженерные задачи, обеспечивающие возможность проектирования технологических систем и технических объектов биотехнологического производства | Уровень знаний про базовые инженерные задачи, обеспечивающие возможность проектирования технологических систем и технических объектов биотехнологического производства, ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний про базовые инженерные задачи, обеспечивающие возможность проектирования технологических систем и технических объектов биотехнологического производства, допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний про базовые инженерные задачи, обеспечивающие возможность проектирования технологических систем и технических объектов биотехнологического производства, допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний про базовые инженерные задачи, обеспечивающие возможность проектирования технологических систем и технических объектов биотехнологического производства, в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок |
|                                                                                                                                                     | <b>Уметь:</b> применять базовые инженерные задачи позволяющие проектировать технологические системы и                                                             | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по применению                                                                                                                                              | Продemonстрированы основные умения по применению базовых инженерных задач, позволяющие                                                                                                                                       | Продemonстрированы все основные умения по применению базовых инженерных                                                                                                                                    | Продemonстрированы все основные умения по применению базовых инженерных                                                                                                                                                            |

|                                              |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | технические объекты биотехнологического производства                                                                                        | базовых инженерных задач, позволяющие проектировать технологические системы и технические объекты биотехнологического о производства, имели место грубые ошибки                                                  | проектировать технологические системы и технические объекты биотехнологического о производства, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме                     | задач, позволяющие проектировать технологические системы и технические объекты биотехнологического о производства, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | задач, позволяющие проектировать технологические системы и технические объекты биотехнологического о производства, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
|                                              | <b>Владеть:</b> навыками решения инженерных задач для проектирования технологических систем и оборудования биотехнологического производства | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки решения инженерных задач для проектирования технологических систем и оборудования биотехнологического производства, имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков решения инженерных задач для проектирования технологических систем и оборудования биотехнологического о производства для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки решения инженерных задач для проектирования технологических систем и оборудования биотехнологического о производства, решение стандартных задач с некоторыми недочетами                            | Продemonстрированы навыки решения инженерных задач для проектирования технологических систем и оборудования биотехнологического о производства, решение стандартных задач без ошибок и недочетов                             |
| ОПК-4.2<br>Обосновывает и реализует элементы | <b>Знать:</b> основные технологические процессы биотехнологического                                                                         | Уровень знаний про основные технологические процессы                                                                                                                                                             | Минимально допустимый уровень знаний про основные                                                                                                                                                            | Уровень знаний про основные технологические процессы                                                                                                                                                                                 | Уровень знаний про основные технологические процессы                                                                                                                                                                         |

|                                                                                             |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологических процессов биотехнологического производства на основе технологических знаний | производства и расчеты их отдельных элементов                                                                                                 | биотехнологического производства и расчеты их отдельных элементов ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                                                                                                            | технологические процессы биотехнологического производства и расчеты их отдельных элементов, допущено много негрубых ошибок                                                                                                                                        | биотехнологического производства и расчеты их отдельных элементов, допущено несколько негрубых ошибок                                                                                                                                                                                          | биотехнологического производства и расчеты их отдельных элементов в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                                                                                                           |
|                                                                                             | <b>Уметь:</b> применять технологические расчеты при разработке отдельных элементов технологических процессов биотехнологического производства | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения по применению технологических расчетов при разработке отдельных элементов технологических процессов биотехнологического производства, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения по применению технологических расчетов при разработке отдельных элементов технологических процессов биотехнологического производства, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения по применению технологических расчетов при разработке отдельных элементов технологических процессов биотехнологического производства, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения по применению технологических расчетов при разработке отдельных элементов технологических процессов биотехнологического производства, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
|                                                                                             | <b>Владеть:</b> навыками технологического расчета отдельных элементов технологического                                                        | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки                                                                                                                                                                  | Имеется минимальный набор навыков технологического расчета отдельных                                                                                                                                                                                              | Продemonстрированы базовые навыки технологического расчета отдельных элементов                                                                                                                                                                                                                 | Продemonстрированы навыки технологического расчета отдельных элементов                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                     |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | оборудования<br>предприятий<br>биотехнологической<br>промышленности | технологического<br>расчета отдельных<br>элементов<br>технологического<br>оборудования<br>предприятий<br>биотехнологическо<br>й<br>промышленности,<br>имели место грубые<br>ошибки | элементов<br>технологического<br>оборудования<br>предприятий<br>биотехнологическо<br>й промышленности<br>для решения<br>стандартных задач с<br>некоторыми<br>недочетами | технологического<br>оборудования<br>предприятий<br>биотехнологическо<br>й промышленности,<br>решение<br>стандартных задач<br>с некоторыми<br>недочетами | технологического<br>оборудования<br>предприятий<br>биотехнологической<br>промышленности,<br>решение<br>стандартных задач<br>без ошибок и<br>недочетов |
|--|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине (практике), допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине (практике) в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

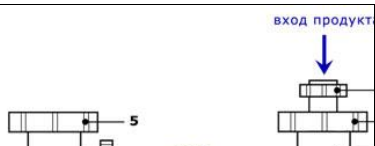
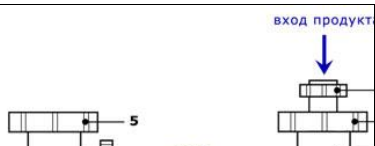
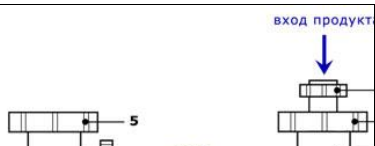
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине (практике), освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

**3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**Типовые контрольные задания**

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4.1 Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Задания закрытого типа</b>                                                                                                                    | <b>Процесс сепарирования можно разделить на три вида:</b><br>1. а) сортирование; б) фракционирование; в) калибрование;<br>2. а) рационирование; б) очистка; в) калибрование;<br>а) разделение; б) сортирование; в) фракционирование.                                                                                                   |
|                                                                                                                                                  | <b>Как называется процесс разделения зерновой смеси?</b><br>1. сепарирование;<br>2. очистка;<br>3. калибрование;<br>фракционирование.                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                  | <b>Как называется процесс удаления из зерновой смеси примесей?</b><br>1. сепарирование;<br>2. очистка;<br>3. калибрование;<br>4. фракционирование.                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                  | <b>Как называется процесс разделения откалиброванного зерна на несколько частей по крупности?</b><br>1. сепарирование;<br>2. очистка;<br>3. калибрование;<br>4. фракционирование.                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                  | <b>Перечислите основные задачи сепарирования</b><br>1. очистка зерновых смесей от примесей;<br>2. сортирование зерна на фракции различного качества;<br>3. сортирование зерна на фракции для отдельной переработки;<br>4. извлечение готовых продуктов в процессе переработки;<br>5. сепарирование промежуточных продуктов переработки |
|                                                                                                                                                  | <b>На чем основан процесс сепарирования зерновой смеси?</b><br>1. на сходстве каких-либо признаков, определяющих материал;<br>2. на наличии разницы геометрических размеров материала;<br>3. на различии каких-либо признаков, определяющих материал;                                                                                  |
|                                                                                                                                                  | <b>К признакам, определяющим зерновой материал как объект сепарирования, можно отнести:</b><br>1. геометрические размеры зерна;<br>2. аэродинамические свойства зерна;<br>3. содержание примесей в основной культуре.                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                  | <b>На решетках с какими отверстиями разделяется зерно по ширине?</b><br>1. на решетках с прямоугольными отверстиями;<br>2. на решетках с круглыми отверстиями;<br>3. на триерах.                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                  | <b>Какие колебания сообщаются решетам с круглыми отверстиями для эффективной работы?</b><br>1. решета должны быть неподвижны;<br>2. горизонтальные колебания;<br>3. вертикальные колебания.                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                  | <b>В каких пределах находится скорость вращения центрифугалов,</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| <p><b>применяемых на мукомольных заводах?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,6... 0,8 м/с;</li> <li>2. 0,8... 1,0 м/с;</li> <li>3. 1,0... 1,4 м/с;</li> <li>4. 1,2... 1,6 м/с.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                     |                                                                                       |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------|---|---|---------------------|
| <p><b>Установите соответствие между технологическими процессами и их описанием:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Гидромеханические процессы</li> <li>2 Теплообменные процессы</li> <li>3 Массообменные процессы</li> <li>4 Механические процессы</li> </ol> <p>а) процессы связанные с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую;</p> <p>б) процессы чисто механического взаимодействия тел;</p> <p>в) процессы, скорость которых определяется процессами механики и гидродинамики;</p> <p>г) процессы, связанные с переносом теплоты от более 28 нагретых тел или сред к менее нагретым.</p> <p>Правильный ответ: 1-в, 2-г, 3-а, 4-б</p> |   |                     |                                                                                       |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |
| <p><b>Установите соответствие между видами сорбционных процессов и их определением:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Абсорбция</li> <li>2 Адсорбция</li> <li>3 Хемосорбция</li> <li>4 Капиллярная конденсация</li> </ol> <p>а) поглощение одного вещества другим во всем объеме сорбента;</p> <p>б) поглощение вещества, сопровождающееся химическими реакциями;</p> <p>в) ожижение паров в микропористых сорбентах;</p> <p>г) изменение концентрации вещества на границе раздела фаз</p> <p>Правильный ответ: 1-а, 2-г, 3-б, 4-в</p>                                                                                                                                       |   |                     |                                                                                       |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |
| <p><b>Установите последовательность периодов жизненного цикла микроорганизмов, используемых для ферментации</b></p> <p>а) скрытый (латентный), или лаг-фаза;</p> <p>б) период ослабления и гибели;</p> <p>в) период логарифмического роста их концентрации;</p> <p>г) стационарная фаза. Правильный ответ : а, в, г, б</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                     |                                                                                       |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |
| <p><b>Процесс сложной перегонки осуществляется в:</b></p> <p>а) ректификационном аппарате;</p> <p>б) экстракторе;</p> <p>в) сушильной установке;</p> <p>г) мембранном аппарате.</p> <p>Правильный ответ: а</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                     |                                                                                       |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |
| <p><b>В группу технологических расчетов мембранных аппаратов входят расчеты:</b></p> <p>а) скорости фильтрования и объема производительности;</p> <p>б) эффективности разделения исходного продукта;</p> <p>в) необходимых скоростей течения раствора в канале и проходных сечений;</p> <p>г) диаметра труб.</p> <p>Правильный ответ: а, б, в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                     |                                                                                       |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |
| <p><b>Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке фильтра</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№ на рисунке</th><th></th><th>Название элемента</th><th rowspan="3">  </th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>А</td><td>Фильтроэлемент</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Б</td><td>Муфтовое соединение</td></tr> </tbody> </table>                                                                                                                                                                                                                           |   |                     |                                                                                       | № на рисунке |  | Название элемента |  | 1 | А | Фильтроэлемент | 2 | Б | Муфтовое соединение |
| № на рисунке                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   | Название элемента   |  |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | А | Фильтроэлемент      |                                                                                       |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Б | Муфтовое соединение |                                                                                       |              |  |                   |                                                                                       |   |   |                |   |   |                     |

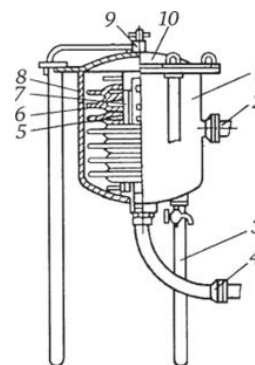
|   |   |         |  |
|---|---|---------|--|
| 3 | В | Фланец  |  |
| 4 | Г | Корпус  |  |
| 5 | Д | Гайка   |  |
|   | Е | Барaban |  |

Правильный ответ: 1-Г; 2-А; 3-Б; 4-Б; 5-Д

**Какой вид фильтра приведен на рисунке**

1. Цилиндрический
2. Дисковый
3. Барабанный
4. Камерный

Правильный ответ: 2



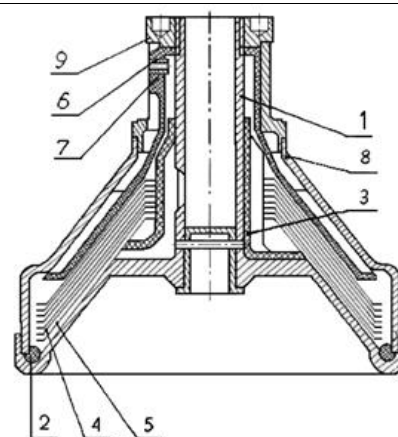
**Сепараторы молока по конструкции подразделяются на (выберите несколько вариантов)**

1. Открытые
2. Полузакрытые
3. Полуоткрытые
4. Герметичные (закрытые)

Правильный ответ: 1, 2, 4

**Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке барабана**

| № на рисунке |   | Название элемента      |
|--------------|---|------------------------|
| 1            | А | Пакет тарелок          |
| 2            | Б | Основание              |
| 3            | В | Фиксатор тарелок       |
| 4            | Г | Уплотнительное кольцо  |
| 6            | Д | Гайка                  |
|              | Е | Тарелка разделительная |



Правильный ответ: 1-Б; 2-Г; 3-В; 4-А; 6-Е

**Какое оборудование приведено на рисунке, в чем его назначение**

---



---



---



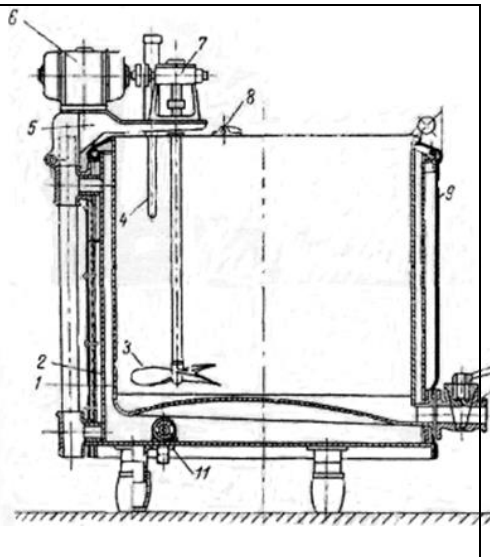
---

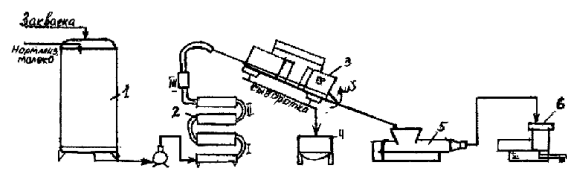


---

Правильный ответ:  
сепаратор-сливкоотделитель,  
предназначен для разделения  
молока на сливки и обезжиренное



|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--|--------------|--|-------------------|---|---|------------------|---|---|-----------|---|---|----------|---|---|---------|---|---|----------|--|---|-------|
|                        | <p>МОЛОКО</p> <p><b>К мембранным методам обработки молока относят (выберите несколько вариантов)</b></p> <p>1. Ультрафильтрация</p> <p>2. Обратный осмос</p> <p>3. Осаждение</p> <p>4. Абсорбция</p> <p>Правильный ответ: 1, 2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        | <p><b>Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке емкостного пастеризатора</b></p> <table><tr><td>№ на рисунке</td><td></td><td>Название элемента</td></tr><tr><td>1</td><td>А</td><td>Электродвигатель</td></tr><tr><td>3</td><td>Б</td><td>Резервуар</td></tr><tr><td>6</td><td>В</td><td>Редуктор</td></tr><tr><td>7</td><td>Г</td><td>Мешалка</td></tr><tr><td>9</td><td>Д</td><td>Барботер</td></tr><tr><td></td><td>Е</td><td>Кожух</td></tr></table>  |                   |  | № на рисунке |  | Название элемента | 1 | А | Электродвигатель | 3 | Б | Резервуар | 6 | В | Редуктор | 7 | Г | Мешалка | 9 | Д | Барботер |  | Е | Кожух |
| № на рисунке           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Название элемента |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
| 1                      | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Электродвигатель  |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
| 3                      | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Резервуар         |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
| 6                      | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Редуктор          |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
| 7                      | Г                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Мешалка           |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
| 9                      | Д                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Барботер          |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        | Е                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Кожух             |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        | <p>Правильный ответ: 1-Б; 3-Г; 6-А; 7-В; 9-Е</p> <p><b>Какие типы пастеризаторов проточного типа бывают (выберите несколько правильны вариантов)</b></p> <p>1. Емкостной</p> <p>2. Змеевиковы</p> <p>3. Пластинчатый</p> <p>4. Трубчатый</p> <p>Правильный ответ: 3, 4</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
| Задания открытого типа | <p><b>По технологическому назначению сепараторы классифицируют на _____</b></p> <p>Правильный ответ: сепараторы-разделители и сепараторы-осветлители</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        | <p><b>Движущими силами процесса фильтрования являются _____</b></p> <p>Правильный ответ: перепад давления на фильтрующей перегородке, центробежная сила, электрическая сила</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        | <p><b>_____ - это процессы, связанные с изменением химического состава и свойств вещества, скорость протекания которых определяется законами химической кинетики.</b></p> <p>Правильный ответ: химические</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        | <p><b>К техническим свойствам материалов относят _____ свойства.</b></p> <p>Правильный ответ: структурно-механические; теплофизические; физико-химические</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        | <p><b>Машины и аппараты по принципу организации процесса бывают _____ действия</b></p> <p>Правильный ответ: периодического, непрерывного и смешанного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        | <p><b>Виды формующего оборудования: _____</b></p> <p>Правильный ответ: нагнетающие формовочные прессы, штампующие прессы, прокатывающие машины</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |  |              |  |                   |   |   |                  |   |   |           |   |   |          |   |   |         |   |   |          |  |   |       |

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                  |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                   | <b>В катализаторных производствах с целью таблетирования применяют в основном _____</b><br>Правильный ответ: роторные таблеточные машины         |                             |
|                                                                                                                                                                                   | <b>Аппараты для очищения жидкостей или газов от ненужных примесей называются _____.</b><br>Правильный ответ: фильтрами                           |                             |
| ОПК-4.2 Обосновывает и реализует элементы технологических процессов биотехнологического производства на основе технологических знаний                                             |                                                                                                                                                  |                             |
| <b>Задания закрытого типа</b>                                                                                                                                                     | <b>Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке механизированной линии для производства творога Я-9-ОПТ-2,5</b> |                             |
|                                                                                                                                                                                   | № на рисунке                                                                                                                                     | Название элемента           |
|                                                                                                                                                                                   | 1                                                                                                                                                | А Трубчатый теплообменник   |
|                                                                                                                                                                                   | 2                                                                                                                                                | Б Резервуар для сыворотки   |
|                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                | В Резервуар для сквашивания |
|                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                | Г Барабанный обезвоживатель |
|                                                                                                                                                                                   | 5                                                                                                                                                | Д Автомат для расфасовки    |
|                                                                                                                                                                                   | 6                                                                                                                                                | Е Насос                     |
|                                                                                                                                                                                   | Ж Двухцилиндровый охладитель                                                                                                                     |                             |
|                                                                                                 |                                                                                                                                                  |                             |
| Правильный ответ: 1-В; 2-А; 3-Г; 4-Б; 5-Ж; 6-Д                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                             |
| <b>Какая должна быть оптимальная частота вращения маслоизготовителя периодического действия, об/мин</b><br>1. 20-30<br>2. 40-60<br>3. 80-100<br>4. 120-140<br>Правильный ответ: 2 |                                                                                                                                                  |                             |
| <b>Какое оборудование приведено на рисунке</b><br><br>1. Сыроизготовитель<br>2. Кутер<br>3. Маслоизготовитель<br>4. Линия творожная<br>Правильный ответ: 3                        |                                                                                                                                                  |                             |
|                                                                                               |                                                                                                                                                  |                             |
| <b>Какое оборудование приведено на рисунке</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |                             |

1. Трубчатый пастеризатор
  2. Маслообразователь
  3. Пластинчатый пастеризатор
  4. Вальцовый измельчитель
- Правильный ответ: 2



**Сыродельные ванны относятся к следующему типу оборудования (выберите несколько вариантов)**

1. Открытые
  2. Закрытые
  3. Периодического действия
  4. Непрерывного действия
- Правильный ответ: 1, 3

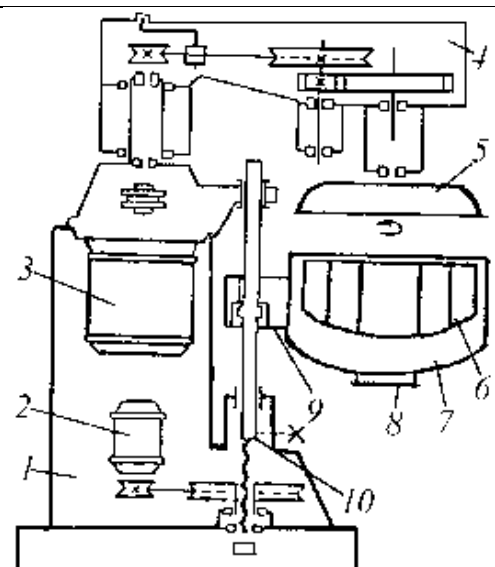
**Какое оборудование приведено на рисунке**

1. Для закалки мороженого
  2. Для формования творога
  3. Для изготовления масла
  4. Для формования сыра
- Правильный ответ: 4



**Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке плавления сыра**

| № на рисунке |   | Название элемента         |
|--------------|---|---------------------------|
| 2 и 3        | А | Крышка котла              |
| 5            | Б | Электродвигатели          |
| 6            | В | Котел                     |
| 7            | Г | Сливное отверстие         |
| 8            | Д | Перемешивающее устройство |
|              | Е | Станина                   |



Правильный ответ: 2 и 3-Б; 5-А; 6-Д; 7-В; 8-Г

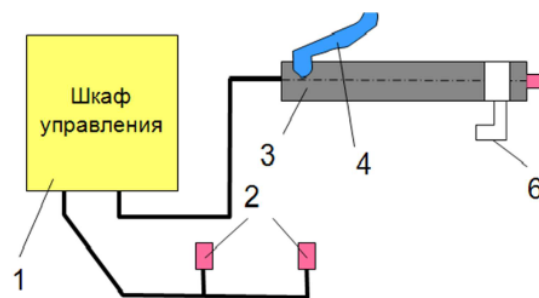
**Для какого вида оглушения используется приведенное на рисунке оборудование**

1. Механический
  2. Электрический
  3. Химический
  4. Лекарственный
- Правильный ответ: 1



**Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке плавления сыра**

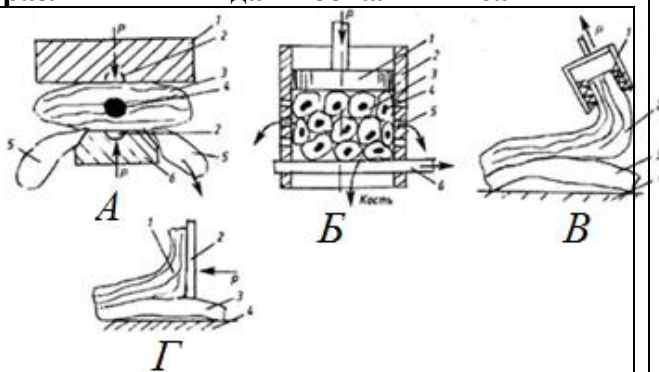
| № на рисунке |   | Название элемента    |
|--------------|---|----------------------|
| 2            | А | Полый стек           |
| 3            | Б | Копье                |
| 4            | В | Шкаф управления      |
| 5            | Г | Конечные выключатели |
| 6            | Д | Рычаг выключателя    |
|              | Е | Крюк                 |



Правильный ответ: 2-Г; 3-А; 4-Д; 5-Б; 6-Е

**Установите соответствие между различными видами обвалки мяса**

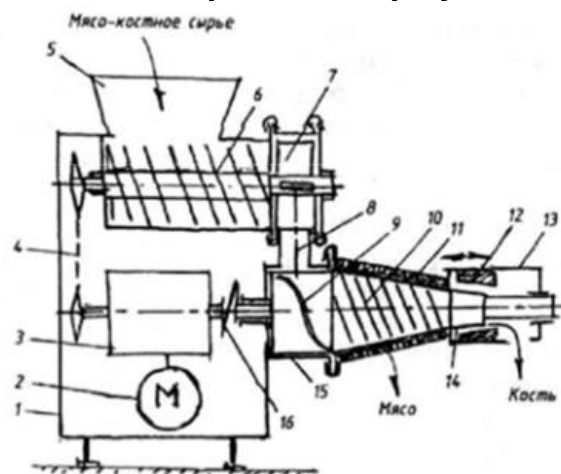
| На рисунке | № | Название    |
|------------|---|-------------|
| А          | 1 | Отрыв       |
| Б          | 2 | Штамповка   |
| В          | 3 | Шприцевание |
| Г          | 4 | Прессование |
|            | 5 | Сдир        |



Правильный ответ: А-2; Б-4; В-1; Г-5

**Оборудование для прессования мяса какого вида приведено на рисунке**

1. Поршневой
  2. Шнековый
  3. Ленточный
  4. Барабанный
- Правильный ответ: 2



**Насос какого вида приведен на рисунке**

1. Центробежный
  2. Вихревой
  3. Мембранный
  4. Роторный
- Правильный ответ: 4



**Установите соответствие между цифровым обозначением и их названием на рисунке сепаратора**

| № на рисунке |   | Название        |  |
|--------------|---|-----------------|--|
| 1            | А | Муфта           |  |
| 2            | Б | Поплавок        |  |
| 3            | В | Приемник молока |  |
| 4            | Г | Корпус          |  |
| 5            | Д | Барaban         |  |

Правильный ответ: 1-Г; 2-А; 3-Д; 4-Б

**Функция компрессора в холодильном оборудовании**

1. Расширение хладона с понижением давления и температуры
2. Превращение паров хладона в жидкость с отдачей теплоты
3. Превращение влажного насыщенного пара в сухой пар с отъемом теплоты
4. Сжатие паров хладона

Правильный ответ: 4

**Функция конденсатора в холодильном оборудовании**

1. Расширение хладона с понижением давления и температуры
2. Превращение паров хладона в жидкость с отдачей теплоты
3. Превращение влажного насыщенного пара в сухой пар с отъемом теплоты
4. Сжатие паров хладона

Правильный ответ: 2

**Функция испарителя в холодильном оборудовании**

1. Расширение хладона с понижением давления и температуры
2. Превращение паров хладона в жидкость с отдачей теплоты
3. Превращение влажного насыщенного пара в сухой пар с отъемом теплоты
4. Сжатие паров хладона

Правильный ответ: 3

**Функция дросселя в холодильном оборудовании**

1. Расширение хладона с понижением давления и температуры
2. Превращение паров хладона в жидкость с отдачей теплоты
3. Превращение влажного насыщенного пара в сухой пар с отъемом теплоты
4. Сжатие паров хладона

Правильный ответ: 1

**Оборудование ОМ-1А предназначен для**

1. Охлаждения молока
2. Сепарирования молока
3. Очистки и охлаждения молока
4. Хранения молока

Правильный ответ: 3

|  |                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Укажите температурный режим кратковременной пастеризации молока (С°)</b></p> <p>1. 63...65<br/>2. 85...90<br/>3. 72...76<br/>4. 105-116</p> <p>Правильный ответ: 3</p>                                                                 |
|  | <p><b>Назначение ТХУ-14</b></p> <p>1. Для охлаждения молока<br/>2. Для охлаждения воды<br/>3. Для очистки молока<br/>4. Для получения воды температурой +2, +25 , +40, +60 С°</p> <p>Правильный ответ: 4</p>                                 |
|  | <p><b>Назначение ОМ-1А</b></p> <p>1. Для очистки и охлаждения молока<br/>2. Для очистки молока<br/>3. Для пастеризации молока<br/>4. Для охлаждения и хранения молока</p> <p>Правильный ответ: 1</p>                                         |
|  | <p><b>Укажите марку машины, предназначенной для центробежной очистки и охлаждения молока</b></p> <p>1. ТОМ-2А<br/>2. СОМ-3-1000<br/>3. ОМ-1А<br/>4. ТХУ-14</p> <p>Правильный ответ: 3</p>                                                    |
|  | <p><b>Назначение сепаратора-сливкоотделителя</b></p> <p>1. Для очистки молока<br/>2. Для разделения молока на обезжиренное молоко и сливки<br/>3. Для снижения жирности молока<br/>4. Для пастеризации молока</p> <p>Правильный ответ: 2</p> |
|  | <p><b>Задания открытого типа</b></p>                                                                                                                                                                                                         |
|  | <p>_____ схематично можно представить аппарата с плоскими камерами, состоящими из пакетов фильтровальных элементов, стянутых болтами. Правильный ответ: мембранный аппарат с плоскими элементами</p>                                         |
|  | <p><b>Аппарат, предназначенный для получения различных биологических продуктов при размножении микроорганизмов в питательной среде в стерильных условиях, называется _____</b></p> <p>Правильный ответ: ферментатор / ферментер</p>          |
|  | <p><b>По принципу действия теплообменники делятся на _____</b></p> <p>Правильный ответ: рекуперативные (поверхностные), регенеративные, смесительные.</p>                                                                                    |
|  | <p><b>Для повышения интенсивности циркуляции раствора и увеличения коэффициента теплопередачи применяют аппараты _____</b></p> <p>Правильный ответ: с принудительной циркуляцией</p>                                                         |
|  | <p><b>Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах называют _____</b></p> <p>Правильный ответ: растительные установки</p>                                                                                  |
|  | <p><b>В солодовенных производствах осуществляют начальную стадию культивирования – проращивание зерна, в результате которого в нем происходит активация и биосинтез ферментов. Данный процесс</b></p>                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>осуществляют в _____</p> <p>Правильный ответ: биореакторах – солодорастиельных аппаратах</p>                                                                                                                                                                |
|  | <p><b>Биологически активные вещества получают путем культивирования, до которого следует избавиться от посторонней (дикой) микрофлоры, которую могут содержать питательные среды. С этой целью используют _____</b></p> <p>Правильный ответ: стерилизаторы</p> |

## Типовые вопросы и задания

ОПК-4.1 Проектирует отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов на основе применения базовых инженерных знаний

1. Расчет аппаратов периодического действия
2. Расчет аппаратов непрерывного действия
3. Оборудование для отстаивания и осаждения по принципу действия
4. Оборудование для отстаивания и осаждения. Отстойники полунекпрерывного и непрерывного действия – устройство и принцип работы
5. Оборудование для фильтрования. Фильтры: классификация. Центрифуги: классификация
6. Теоретические основы процесса разделения на полупроницаемых мембранах. Применение мембранных технологий. Группы мембранных процессов. Схемы организации потоков при фильтрации и мембранных процессах
7. Мембранные аппараты: виды, устройство, принцип действия
8. Теплообменные аппараты. Классификация по принципу действия.
9. Теплообменные аппараты. Кохухотрубный теплообменник – устройство и принцип действия
10. Теплообменные аппараты. Теплообменники типа «труба в трубе» - устройство и принцип действия
11. Теплообменные аппараты. Змеевиковый теплообменник погружного типа - устройство и принцип действия
12. Теплообменные аппараты. Спиральные теплообменники - устройство и принцип действия
13. Теплообменные аппараты. Пластинчатые теплообменники - устройство и принцип действия.
14. Теплообменные аппараты. Теплообменники с поверхностью теплообмена, образованной стенками аппарата
15. Теплообменные аппараты. Смесительные теплообменники
16. Выпарные аппараты и установки. Выпарной аппарат с центральной циркуляционной трубой - устройство и принцип действия
17. Выпарной аппарат с вынесенной греющей камерой - устройство и принцип действия
18. Выпарной аппарат с принудительной циркуляцией - устройство и принцип действия
19. Пленочный выпарной аппарат - устройство и принцип действия
20. Адсорбция и адсорберы (адсорбер с неподвижным слоем адсорбента, адсорбер с псевдоожиженным слоем) – устройство и принцип работы
21. Адсорбция и адсорберы (адсорбер с движущимся слоем адсорбента, адсорбер с псевдоожиженным слоем, одноступенчатый адсорбер непрерывного действия с псевдоожиженным слоем) – устройство и принцип работы
22. Ректификационные аппараты – устройство и принцип действия
23. Экстракция и экстрагирование. Общие сведения. Методы экстракции
24. Экстракторы. Классификация
25. Экстракторы, работающие в системе «твердое тело – жидкость». Перколятор

(диффузор). Ленточный экстрактор. – устройство и принцип работы

26. Экстракторы, работающие в системе «твердое тело – жидкость»: колонный экстрактор, наклонный шнековый экстрактор – устройство и принцип работы

27. Классификация сушилок. Основные типы сушилок.

28. Конвективные сушилки: ленточные и барабанные – устройство и принцип работы

29. Контактные сушилки: двухвальцовая, вакуумные кондуктивные сушилки – устройство и принцип работы

30. Установка сублимационной сушки – устройство и принцип работы

31. Радиационная сушка. Инфракрасная сушилка – устройство и принцип работы

32. Кристаллизаторы. Классификация

33. Кристаллизаторы. Вакуум-аппарат с подвесной греющей камерой – устройство и принцип работы.

34. Кристаллизаторы. Кристаллизатор с искусственным охлаждением – устройство и принцип работы

35. Кристаллизаторы. Кристаллизатор с псевдоожиженным слоем – устройство и принцип работы

36. Ферментация и ферментеры. Основные понятия. Ферментативные реакции. Ферменты. Оборудование для ферментации (ферментеры или биореакторы.)

37. Биореакторы. Принцип работы биореактора. Классификация биореакторов

38. Биореакторы. Дрожжерастительные аппараты – устройство и принцип работы

39. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Схема колонной растительной установки для выращивания микроорганизмов на ТПС – устройство и принцип работы

40. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Растительная установка барабанного типа – устройство и принцип работы

41. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах (растительные установки). Барабанный растительный аппарат для выращивания микроорганизмов – продуцентов белка

ОПК-4.2 Обосновывает и реализует элементы технологических процессов биотехнологического производства на основе технологических знаний

1. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам

2. Основные типы процессов и аппаратов

3. Измельчение. Теоретические основы измельчения. Физические основы измельчения

4. Классификация способов измельчения твердых тел

5. Конструкции и работа основных типов измельчающих машин

6. Сортирование или классификация. Классификация способов сортирования тел и сыпучих материалов

7. Аппараты для сортирования (Триеры; Качающийся грохот; Вибрационный грохот; Бурат – устройство и принцип работы)

8. Пневматическое и гидравлическое сортирование

9. Магнитная сепарация. Магнитные (электромагнитные) сепараторы – устройство и принцип работы

10. Процессы обработки материалов давлением (прессование)

11. Формование пластического материала. Группы формующих устройств

12. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Брикетирование. Карусельный пресс с возвратно-поступательным движением пуансона – устройство и принцип работы

13. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Гранулирование. Таблеточная роторная машина – устройство и принцип работы

14. Аппараты для уплотнения (прессования) сыпучего материала. Дражировочный гранулятор – устройство и принцип работы

15. Процесс разделения жидких неоднородных систем (флотация). Классификация

процессов флотации

16. Общие сведения. Типы фильтрования. Виды фильтрующих перегородок
17. Перемешивание: общие понятия, классификация. Способы перемешивания
18. Циркуляционное перемешивание. Схемы циркуляционного перемешивания.

Устройство и принцип работы аппаратов

19. Смешивание сыпучих материалов. Типы смесителей сыпучих материалов
20. Основы теплопередачи. Понятия: теплообмен, теплоносители. Способы

проведения тепловых процессов

21. Теплопроводность
22. Конвекция и конвективный обмен
23. Нагревание. Способы нагревания. Виды теплоносителей.
24. Охлаждение, назначение и способы. Расход воды на охлаждение
25. Пастеризация и стерилизация
26. Назначение и применение процессов выпаривания. Способы выпаривания
27. Кинетика массопередачи. Материальный баланс массообменных процессов.

Основное уравнение массопередачи. Механизм процесса массопередачи

28. Классификация сорбционных процессов
29. Абсорбция и абсорберы (насадочный абсорбер, Колонна с ситчатыми тарелками) – устройство и принцип работы
30. Простая и сложная перегонка. Понятие. Схемы
31. Процесс сушки. Способы сушки, реализуемые в сушилках. Специальные способы сушки.
32. Способы кристаллизации

#### **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении и правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по степени самостоятельности при решении задач, грамотности в оформлении, правильности решения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично.

Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов.

Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

| Оценка              | Характеристики ответа студента |
|---------------------|--------------------------------|
| Отлично             | 86-100% правильных ответов     |
| Хорошо              | 71-85%                         |
| Удовлетворительно   | 51-70%                         |
| Неудовлетворительно | Менее 51%                      |

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до удовлетворительно.

Оценка «незачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо,

отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций, следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).