

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Фармацевтический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом
Протокол № 10 от 01.11.2023

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Фармацевтическая и пищевая биотехнология

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 8 з.е.
в академических часах: 288 ак.ч.

Разработчики:

Кандидат фармацевтических наук Шейкин В.В.

Доктор фармацевтических наук Чучалин В.С.

Кандидат биологических наук Камалова С.И.

Оценочные материалы составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист в области биотехнологий продуктов питания", утвержден приказом Минтруда России от 24.09.2019 № 633н.

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции

ОПК-5.1 Способен выбирать технологическое оборудование и осуществлять его эксплуатацию для ведения биотехнологического процесса

Знать:

ОПК-5.1/Зн1 Характеристики основных видов технологического оборудования, используемого при изготовлении и производстве лекарственных препаратов

ОПК-5.1/Зн2 Правила охраны труда и техники безопасности при проведении технологических процессов изготовления и производства лекарственных средств

Уметь:

ОПК-5.1/Ум1 Осуществлять контроль за технологическим процессом и условиями производства лекарственных препаратов

ОПК-5.1/Ум2 Выбирать, эксплуатировать оборудование и другие технические средства для разработки лекарственных форм

ОПК-5.1/Ум3 Соблюдать надлежащий санитарный режим, правила личной гигиены, охраны труда при изготовлении и производстве лекарственных препаратов

Владеть:

ОПК-5.1/Нв1 Приемами выполнения операций при осуществлении технологических процессов изготовления биотехнологических препаратов

ОПК-5.2 Способен выбирать методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, промежуточных продуктов и готовой продукции

Знать:

ОПК-5.2/Зн1 методы, средства для контроля и мониторинга параметров биотехнологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции; общие технологические схемы производства биотехнологических продуктов; аппаратное оформление основных биотехнологических процессов; основные качественные и количественные показатели промежуточной и готовой продукции

Уметь:

ОПК-5.2/Ум1 эксплуатировать отдельное лабораторное оборудование и контролировать ход биотехнологического процесса;

- оценивать эффективность стадий при управлении биотехнологическими процессами;

Владеть:

ОПК-5.2/Нв1 приемами выполнения отдельных физических и химических анализов на лабораторном оборудовании, методами определения и контроля количественных и качественных показателей физико-химических свойств сырья и продукции в области биотехнологии

ПК-П5 Ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1 Техническое обслуживание технологического оборудования производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией

Знать:

ПК-П5.1/Зн1 Основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн2 Назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн3 Правила эксплуатации и инструкции по техническому обслуживанию технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн4 Методы и способы выявления и устранения неисправностей технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн5 Правила безопасности при эксплуатации и обслуживании производственного оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн6 Порядок проведения подготовки к работе, пуска и наладки, ремонта технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн7 Специализированное программное обеспечение и средства автоматизации, применяемые на технологических линиях по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн8 Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн9 Методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Зн10 Правила ведения технологической документации по процессу подготовки к работе и обслуживания технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Уметь:

ПК-П5.1/Ум1 Визуально оценивать исправность технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией

ПК-П5.1/Ум2 Использовать инструмент для очистки от загрязнений, смазки и санитарной обработки механических деталей и узлов и подготовки технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности согласно графикам профилактической обработки

ПК-П5.1/Ум3 Применять методы, приемы наладки, настройки, ремонта и регулировки и инструмент для наладки, настройки, ремонта и регулировки оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики для обеспечения заданной производительности и качества выполнения технологических операций по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Ум4 Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверке функционирования технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией

ПК-П5.1/Ум5 Применять средства индивидуальной защиты в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.1/Ум7 Документально оформлять результаты проделанной работы по обслуживанию оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в том числе в электронном виде

Владеть:

ПК-П5.1/Нв1 Проверка исправности технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией

ПК-П5.1/Нв2 Очистка от загрязнений, смазка и санитарная обработка механических деталей и узлов оборудования, стерилизация и подготовка технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности согласно графикам профилактической обработки

ПК-П5.1/Нв3 Замена быстроизнашивающихся материалов и деталей оборудования производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией

ПК-П5.1/Нв5 Подготовка рабочего места, технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики к запуску технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией

ПК-П5.1/Нв6 Ведение документации по обслуживанию оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики технологических линий по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.2 Выполнение технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями

Знать:

ПК-П5.2/Зн5 Условия стерильной работы, приемы отбора проб, технология процесса ферментации, сущность процессов предварительной обработки и фильтрации, экстракции, ионообменной сорбции, осаждения, сушки в производстве продуктов биосинтеза, технологии переработки и утилизации отходов

ПК-П5.2/Зн8 Основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.2/Зн9 Основные технологические операции и режимы работы технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.2/Зн10 Назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.2/Зн11 Правила эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.2/Зн12 Порядок регулирования параметров работы технологического оборудования и средств автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

Уметь:

ПК-П5.2/Ум4 Эксплуатировать оборудование для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями

ПК-П5.2/Ум5 Эксплуатировать оборудование для упаковки готовой продукции (биотехнологической продукции для пищевой промышленности) в тару на специальном технологическом оборудовании

ПК-П5.2/Ум6 Эксплуатировать оборудование для маркировки готовой продукции (биотехнологической продукции для пищевой промышленности) на специальном технологическом оборудовании

ПК-П5.2/Ум7 Поддерживать установленные технологией режимы и режимные параметры оборудования для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.2/Ум8 Регулировать технологические процессы производства продуктов биосинтеза по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам анализов на основе определения технологических параметров процессов производства продуктов биосинтеза

ПК-П5.2/Ум9 Устранять причины, вызывающие ухудшение качества продукции и снижение производительности технологического оборудования производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.2/Ум10 Поддерживать установленные технологией нормативы выхода и сортности биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями

ПК-П5.2/Ум11 Применять средства индивидуальной защиты в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями

Владеть:

ПК-П5.2/Нв1 Прием-сдача сырья и расходных материалов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями

ПК-П5.2/Нв2 Мониторинг показателей входного качества и поступающего объема сырья и расходных материалов в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

ПК-П5.2/Нв3 Регулирование технологических процессов производства продуктов биосинтеза на основе регистрации показаний контрольно-измерительных приборов, отбора проб и подготовки их к анализу

ПК-П5.2/Нв4 Ведение технологических процессов производства продуктов биосинтеза, включая обеспечение асептических условий ведения технологического процесса, соблюдение правил безопасности труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности, ведение производственно-технической документации, подготовку, дозировку и загрузку сырья и полупродуктов, препаратов биосинтеза согласно рецептуре технологического процесса, ведение процессов биосинтеза, ведение процессов выделения и химической очистки препаратов биосинтеза методами ионообменной сорбции, экстракции, осаждения, ведение процесса сушки, ведение процесса переработки и утилизации отходов

ПК-П5.2/Нв5 Регулирование параметров и режимов технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями

ПК-П5.2/Нв6 Регулирование параметров качества продукции, норм расхода сырья и нормативов выхода готовой продукции в процессе выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями

ПК-П5.2/Нв7 Упаковка готовой продукции (биотехнологической продукции для пищевой промышленности) в тару на специальном технологическом оборудовании

ПК-П5.2/Нв8 Маркировка упаковок с готовой продукцией (биотехнологической продукции для пищевой промышленности) на специальном технологическом оборудовании

ПК-П5.2/Нв9 Проведение технических наблюдений за ходом технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности с внесением полученных результатов в журналы ведения технологических процессов производства, в том числе в электронном виде

2. Шкала оценивания

2.1. Уровни овладения

Компетенция: ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-5.1 Способен выбирать технологическое оборудование и осуществлять его эксплуатацию для ведения биотехнологического процесса.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	<p>Знает характеристики основных видов технологического оборудования, используемого при изготовлении и производстве лекарственных препаратов.</p> <p>Приемы и средства санитарной обработки помещений, технологического оборудования и подготовки персонала к изготовлению и производству лекарственных средств.</p> <p>Знает современную номенклатура и свойства вспомогательных веществ.</p> <p>Способен осуществлять контроль за технологическим процессом и условиями производства лекарственных препаратов.</p> <p>Способен эксплуатировать оборудование и другие технические средства для разработки лекарственных форм.</p> <p>Соблюдает надлежащий санитарный режим, правила личной гигиены, охраны труда при изготовлении и производстве лекарственных препаратов.</p> <p>Владеет приемами выполнения операций при осуществлении технологических процессов изготовления биотехнологических препаратов</p>	80-100
Базовый	<p>Знает основные характеристики основных видов технологического оборудования, используемого при изготовлении и производстве лекарственных препаратов.</p> <p>Знает основные современную номенклатура и свойства вспомогательных веществ.</p> <p>Способен осуществлять контроль за технологическим процессом и условиями производства лекарственных препаратов.</p> <p>Соблюдает надлежащий санитарный режим, правила личной гигиены, охраны труда при изготовлении и производстве лекарственных препаратов.</p>	70-79
Пороговый	<p>Знает характеристики основных видов технологического оборудования, используемого при изготовлении и производстве лекарственных препаратов.</p> <p>Знает современную номенклатура и свойства вспомогательных веществ.</p> <p>Способен осуществлять контроль за технологическим процессом и условиями производства лекарственных препаратов.</p> <p>Соблюдает надлежащий санитарный режим, правила личной гигиены, охраны труда при изготовлении и производстве лекарственных препаратов.</p>	60-69

Ниже порогового	<p>Не знает характеристики основных видов технологического оборудования, используемого при изготовлении и производстве лекарственных препаратов.</p> <p>Не знает современную номенклатура и свойства вспомогательных веществ.</p> <p>Способен осуществлять контроль за технологическим процессом и условиями производства лекарственных препаратов.</p>	0-59
-----------------	---	------

Индикатор достижения компетенции: ОПК-5.2 Способен выбирать методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, промежуточных продуктов и готовой продукции .

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	<p>Знает методы, средства для контроля и мониторинга параметров биотехнологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции; общие технологические схемы производства биотехнологических продуктов; аппаратное оформление основных биотехнологических процессов; основные качественные и количественные показатели промежуточной и готовой продукции.</p> <p>Способен эксплуатировать отдельное лабораторное оборудование и контролировать ход биотехнологического процесса. Способен оценивать эффективность стадий при управлении биотехнологическими процессами;</p> <p>Владеет приемами выполнения отдельных физических и химических анализов на лабораторном оборудовании, методами определения и контроля количественных и качественных показателей физико-химических свойств сырья и продукции в области биотехнологии</p>	80-100
Базовый	<p>Знает основные методы, средства для контроля и мониторинга параметров биотехнологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции; общие технологические схемы производства биотехнологических продуктов; аппаратное оформление основных биотехнологических процессов; основные качественные и количественные показатели промежуточной и готовой продукции.</p> <p>Способен эксплуатировать отдельное лабораторное оборудование и контролировать ход биотехнологического процесса.</p> <p>Владеет некоторыми приемами выполнения отдельных физических и химических анализов на лабораторном оборудовании, методами определения и контроля количественных и качественных показателей физико-химических свойств сырья и продукции в области биотехнологии</p>	70-79

Пороговый	Знает основные методы, средства для контроля и мониторинга параметров биотехнологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции; общие технологические схемы производства биотехнологических продуктов; Владеет некоторыми приемами выполнения отдельных физических и химических анализов на лабораторном оборудовании, методами определения и контроля количественных и качественных показателей физико-химических свойств сырья и продукции в области биотехнологии	60-69
Ниже порогового	Не знает основные методы, средства для контроля и мониторинга параметров биотехнологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции; общие технологические схемы производства биотехнологических продуктов; аппаратурное оформление основных биотехнологических процессов;	0-59

Компетенция: ПК-П5 Ведение технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Индикатор достижения компетенции: ПК-П5.1 Техническое обслуживание технологического оборудования производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
---------	----------------	-----------------

<p>Повышенный</p>	<p>Знает назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Правила эксплуатации и инструкции по техническому обслуживанию технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Методы и способы выявления и устранения неисправностей технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Правила безопасности при эксплуатации и обслуживании производственного оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Способен визуально оценивать исправность технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией. Применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверке функционирования технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией</p> <p>Документально оформлять результаты проделанной работы по обслуживанию оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в том числе в электронном виде.</p> <p>Проверка исправности технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией.</p> <p>Выполнение технологических операций по устранению неисправностей в работе технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики</p>	<p>80-100</p>
-------------------	--	---------------

<p>Базовый</p>	<p>Знает основные принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Основные правила эксплуатации и инструкции по техническому обслуживанию технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Знает основные методы и способы выявления и устранения неисправностей технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Знает правила безопасности при эксплуатации и обслуживании производственного оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Способен применять методы безопасного производства работ при осмотре и проверке функционирования технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией</p> <p>Документально оформлять результаты проделанной работы по обслуживанию оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в том числе в электронном виде.</p> <p>Проверка исправности технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией.</p> <p>Выполнение технологических операций по устранению неисправностей в работе технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с эксплуатационной документацией.</p> <p>Ведение документации по обслуживанию</p>	<p>70-79</p>
----------------	--	--------------

Пороговый	<p>Знает основные принципы действия и устройство оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Знает основные методы и способы выявления и устранения неисправностей технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Знает правила безопасности при эксплуатации и обслуживании производственного оборудования,</p>	60-69
Ниже порогового	<p>Не знает основные принципы действия и устройство оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Не знает основные методы и способы выявления и устранения неисправностей технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Не знает правила безопасности при эксплуатации и обслуживании производственного оборудования,</p>	0-59

Индикатор достижения компетенции: ПК-П5.2 Выполнение технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
---------	----------------	-----------------

Повышенный	<p>Знает порядок приемки, хранения и подготовки к использованию сырья, полуфабрикатов, расходного материала, используемых при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Порядок и периодичность производственного контроля качества сырья, полуфабрикатов, расходного материала, используемых при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности, готовой продукции.</p> <p>Условия стерильной работы, приемы отбора проб, технология процесса ферментации, сущность процессов предварительной обработки и фильтрации, экстракции, ионообменной сорбции, осаждения, сушки в производстве продуктов биосинтеза, технологии переработки и утилизации отходов.</p> <p>Методы контроля качества продукции, причины брака продукции и меры по их устранению на каждой стадии технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Способен вести производственный документооборот по технологическому процессу производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	80-100
Базовый	<p>Знает условия стерильной работы, приемы отбора проб, технология процесса ферментации, сущность процессов предварительной обработки и фильтрации, экстракции, ионообменной сорбции, осаждения, сушки в производстве продуктов биосинтеза, технологии переработки и утилизации отходов.</p> <p>Назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Способен вести производственный документооборот по технологическому процессу производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>	70-79

Пороговый	Знает назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Способен вести производственный документооборот по технологическому процессу производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	60-69
Ниже порогового	не знает назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Не способен вести производственный документооборот по технологическому процессу производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	0-59

2.2. Формирование оценки по результатам промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Экзамен, Седьмой семестр.

Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Итоговый рейтинг	80-100	70-79	60-69	0-59

3. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Устный опрос Письменный опрос Контрольная работа Опрос защита индивидуального проекта
Промежуточная аттестация	Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Основные процессы и аппараты биотехнологии	Письменный опрос	Экзамен
2	Механические процессы и аппараты биотехнологии	Письменный опрос Опрос	Экзамен
3	Гидромеханические процессы и аппараты биотехнологии	Устный опрос Письменный опрос Опрос	Экзамен
4	Массообменные процессы и аппараты биотехнологии	Письменный опрос Контрольная работа	Экзамен
5	Тепловые процессы и аппараты биотехнологии	Устный опрос Письменный опрос Контрольная работа	Экзамен
6	Защита курсовых работ	защита индивидуального проекта	Экзамен

4. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные процессы и аппараты биотехнологии

Тема 1.1. Основные процессы и аппаратура. Аппаратурные схемы. Спецификация оборудования. Материальный и тепловой баланс. Теория подобия.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Приведите классификацию основных процессов и аппаратов
2. Укажите принцип анализа и расчета. Приведите график Фаз Гиббса
3. Что такое материальный и тепловой баланс
4. Опишите особенности периодического и непрерывного процессов
4. Как определяются основные размеры аппаратов
5. Что такое теория подобия
6. Что такое число Ньютона
7. Что такое граничные и начальные условия
1. Приведите классификацию основных процессов и аппаратов
2. Укажите принцип анализа и расчета. Приведите график Фаз Гиббса
3. Что такое материальный и тепловой баланс
4. Опишите особенности периодического и непрерывного процессов
4. Как определяются основные размеры аппаратов
5. Что такое теория подобия
6. Что такое число Ньютона
7. Что такое граничные и начальные условия

Раздел 2. Механические процессы и аппараты биотехнологии

Тема 2.1. Механика процесса измельчения.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Для чего применяют измельчение
- Назовите существующие способы измельчения
Что такое степень измельчения
Приведите формулы Ребиндера, Кирпичева - Кика и Ретингера. Поясните смысл
Охарактеризуйте существующие схемы дробления
Как подразделяются измельчающие машины

Тема 2.2. Процессы просеивания и смешивания. Занятие 1

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Укажите существующие способы гранулометрического анализа
2. Какие рабочие поверхности бывают у грохотов
3. Как подразделяются ситовые грохоты
4. Что такое воздушная и гидравлическая классификация
5. Основы процесса перемешивания, типы механических мешалок
6. Основы процесса перемешивания
7. Способы перемешивания и аппараты, применяемые для перемешивания
8. Сортирование по размерам частиц (просеивание): физическая сущность процесса. Классификация сит, основные расчетные характеристики
9. Сущность процесса прессования, виды прессования: отжатие, формование и штамповка, собственно прессование и брикетирование, экструзия, основные характеристики процесса
1. Укажите существующие способы гранулометрического анализа
2. Какие рабочие поверхности бывают у грохотов
3. Как подразделяются ситовые грохоты
4. Что такое воздушная и гидравлическая классификация
5. Основы процесса перемешивания, типы механических мешалок
6. Основы процесса перемешивания
7. Способы перемешивания и аппараты, применяемые для перемешивания

Тема 2.3. Процессы просеивания и смешивания. Занятие 2

Форма контроля/оценочное средство: Опрос

Вопросы/Задания:

1. Ответы на вопросы

1. Сортирование по размерам частиц (просеивание): физическая сущность процесса.
Классификация сит, основные расчетные характеристики

2. Сущность процесса прессования, виды прессования: отжатие, формование и штамповка, собственно прессование и брикетирование, экструзия, основные

Раздел 3. Гидромеханические процессы и аппараты биотехнологии

Тема 3.1. Трубопроводы, запорные устройства

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Основные критерии гидродинамического подобия
2. Гидродинамические режимы вязкозтим жидкости
3. Гидродинамика псевдооживенного слоя
4. Трубопроводы. Арматура
5. Классификация гидравлических машин
6. Динамические насосы
7. Насосы объемного типа
8. Перемещение сжатие и разрежение газов

1. Основные критерии гидродинамического подобия

2. Гидродинамические режимы вязкозтим жидкости

3. Гидродинамика псевдооживенного слоя

4. Трубопроводы. Арматура

5. Классификация гидравлических машин

6. Динамические насосы

7. Насосы объемного типа

8. Перемещение сжатие и разрежение газов

Тема 3.2. Процессы растворения и перемешивания

Форма контроля/оценочное средство: Опрос

Вопросы/Задания:

1. 1. Устройство мешалок
2. Моделирование процесса перемешивания
3. Циркуляционное перемешивание
4. Перемешивание в трубопроводах

Тема 3.3. Диспергирование в жидких среда

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. 1. Суспензии и эмульсии.
2. Перемещение жидкостей и газов.
3. Распределение жидких и газовых гетерогенных систем.
4. Распределение неоднородных систем под действием эллектрического поля.

Тема 3.4. Перемещение жидкосте. Перемещение и сжатие газов

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. 1. Термодинамические основы процесса сжатия газов
2. Поршневые компрессора
3. ротационные компрессоры
4. Компрессионные машины других типов

Тема 3.5. Коллоквиум по теме "Основные процессы и аппараты биотехнологии. Механические и гидромеханические процессы и аппараты биотехнологии"

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. 1. Основные критерии гидродинамического подобия
2. Гидродинамические режимы вязкозтим жидкости
3. Гидродинамика псевдооживенного слоя
4. Трубопроводы. Арматура
5. Классификация гидравлических машин
6. Динамические насосы
7. Насосы объемного типа
8. Перемещение сжатие и разрежение газов
9. Устройство мешалок
10. Моделирование процесса перемешивания
11. Циркуляционное перемешивание
12. Перемешивание в трубопроводах
13. Перемещение жидкостей и газов.
14. Распределение жидких и газовых гетерогенных систем.
15. Распределение неоднородных систем под действ
16. Термодинамические основы процесса сжатия газов
17. Поршневые компрессора
18. ротационные компрессоры
19. Компрессионные машины других типов

Раздел 4. Массообменные процессы и аппараты биотехнологии

Тема 4.1. Экстракция

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Ответить на контрольные вопросы:
Чем отличаются настойки от жидких экстрактов?
- 2) Какие методы получения используют в производстве экстрактов?
- 3) В чем заключается метод противоточного экстрагирования?
- 4) Можно ли для очистки жидких экстрактов использовать центрифугирование и почему?
- 5) Каковы источники тяжелых металлов в экстрактах?
- 6) С какой целью в жидких экстрактах определяют метанол и 2-пропанол при стандартизации жидких экстрактов?
- 7) В чем опасность повышенного содержания тяжелых металлов в жидких экстрактах?
- 8) Можно ли хранить экстракты в холодильнике при температуре 5-80С?
- 9) Какие методы стандартизации настоек и экстрактов являются общими?
- 10) Можно ли концентрацию этанола в жидких экстрактах определять спиртомером и почему?
- 11) К какой категории микробиологической чистоты относятся экстракты?

Тема 4.2. Сорбционные методы очистки. Кристаллизация

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Ответить на контрольные вопросы
1. Какие существуют схемы абсорбции
2. Какие применяются схемы абсорбции с частичной рециркуляцией жидкости и газа
3. Какие существуют основные типы абсорбентов
4. Опишите основные адсорбенты и ионнообменные смолы
5. Что такое кристаллизация
6. Какими явлениями сопровождается кристаллизация
7. Опишите изогидрические и изотермические кристаллизаторы

Тема 4.3. Мембранные процессы. Фильтрация. Диализ.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. контрольные вопросы;

1. В чем заключается принцип процесса мембранного разделения
2. Приведите схему мембранного разделения
3. Укажите основные характеристики мембранного процесса
4. Как подразделяются мембранные процессы
5. Что такое баромембранные процесса. Приведите примеры
6. Дайте описание мембран, используемых в промышленности
7. Какие типы аппаратов используют при мембранном разделении

Тема 4.4. Экстракция в системе твердое тело-жидкость

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы:

1. Дайте определение процесса экстракции
2. Требования к экстрагентам
3. Предельные случаи кинетики процесса экстракции
4. Основные конструкции экстракторов
5. Принципиальные схемы экстрагирования

Раздел 5. Тепловые процессы и аппараты биотехнологии

Тема 5.1. Тепловые процессы Выпаривания.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Ответы на вопросы

1. Оборудование, используемое для выпаривания: простые (шаровые) вакуум-выпарные аппараты, пленочные вакуум-выпарные аппараты (трубчатые и роторные).
2. Принцип работы многокорпусной вакуум-выпарной установки.
3. Побочные явления при выпаривании: инкрустация, температурная депрессия, гидростатический и гидравлический эффекты, пенообразование, брызгоунос.

Тема 5.2. Дистилляция и ректификация

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

Дайте определение процессов дистилляции и ректификации
Графические выражения условий равновесия при ректификации
Азеотропные составы смеси
Проведение дистилляции. Методы.
Схемы периодической и непрерывной ректификации
Принцип азеотропной и экстрактивной ректификации

Тема 5.3. Сушка

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Ответы на вопросы

1. Современные способы сушки.
2. Виды сушки.
3. Оборудование для сушки.
4. Диаграмма фазового состояния воды.

Тема 5.4. Коллоквиум "Массообменные и тепловые процессы и аппараты биотехнологии"

Форма контроля/оценочное средство: Устный опрос

Вопросы/Задания:

1. Список вопросов:

Какие методы получения используют в производстве экстрактов?
В чем заключается метод противоточного экстрагирования?
4. Можно ли для очистки жидких экстрактов использовать центрифугирование и почему?
Каковы источники тяжелых металлов в экстрактах?
С какой целью в жидких экстрактах определяют метанол и 2-пропанол при стандартизации жидких экстрактов?
В чем опасность завышенного содержания тяжелых металлов в жидких экстрактах?
Можно ли хранить экстракты в холодильнике при температуре 5-80С?
Какие методы стандартизации настоек и экстрактов являются общими?
Можно ли концентрацию этанола в жидких экстрактах определять спиртомером и почему?
К какой категории микробиологической чистоты относятся экстракты?
Какие существуют схемы абсорбции
Какие применяются схемы абсорбции с частичной рециркуляцией жидкости и газа
Какие существуют основные типы абсорбентов
Опишите основные адсорбенты и ионнообменные смолы
Что такое кристаллизация
Какими явлениями сопровождается кристаллизация
Опишите изогидрические и изотермические кристаллизаторы
В чем заключается принцип процесса мембранного разделения
Приведите схему мембранного разделения
Укажите основные характеристики мембранного процесса
Как подразделяются мембранные процессы
Что такое баромембранные процессы. Приведите примеры
Дайте описание мембран, используемых в промышленности
Какие типы аппаратов используют при мембранном разделении

Раздел 6. Защита курсовых работ

Тема 6.1. Защита курсовых проектов

Форма контроля/оценочное средство: защита индивидуального проекта

Вопросы/Задания:

1. Список тем

- 1 Вода и водоподготовка в фармацевтическом производстве
- 2 Воздух и воздухоподготовка в фармацевтическом производстве
- 3 Выпарные аппараты в биотехнологии
- 4 Реакторы, используемые в биотехнологии
- 5 Процесса сушки биотехнологических продуктов
- 6 Мембранное оборудование для очистки в биотехнологии
- 7 Сорбционное оборудование для очистки биотехнологических продуктов
- 8 Ректификации и дистилляция. Сравнения, отличия, преимущества.
- 9 Теплоносители, используемые в биотехнологическом производстве
- 10 Аппараты для искусственное охлаждение в биотехнологии
- 11 Перемещение жидкостей и газов в биотехнологии
- 12 Механические процессы, используемые в биотехнологии
- 13 Теория подобия. Использование в биотехнологии
- 14 Процессы экстракции. аппаратура, используемая в биотехнологии
- 15 Тема по согласованию с преподавателем

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации