

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Механизации животноводства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Рег. № ПБ.03-36

«12» 02 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института
экологической и пищевой
биотехнологии

Н.Н. Порожейкина



ФГОС 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.36 Оборудование предприятий биотехнологической отрасли

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

профиль: Пищевая биотехнология

(профиль и виды деятельности)

Курс: 3

Семестр: 5

Институт экологической и пищевой
биотехнологии

Очная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108			5
В том числе,				
Контактная работа	27			
Лекции	20			
Практические (семинарские) занятия	44			
Самостоятельная работа, всего	17			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)	-			
Контрольная работа / реферат	К.р.			5
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачет			5

Новосибирск 2024

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736

Программу разработал(и):

Доцент кафедры МЖиПСХП,
канд. техн. наук

(должность)



подпись

А.А. Мезенов

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина **Оборудование предприятий общественного питания** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций (ОПК-4, ОПК-5):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИОПК - 4.1 Демонстрирует базовые инженерные и технологические знания в процессах биотехнологического производства	знать: элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства уметь: проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний владеть: базовыми инженерными и технологическими знаниями в процессах биотехнологического производства
ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ИОПК - 5.1 Демонстрирует навыки по эксплуатации технологического оборудования и выполнению технологических операций	знать: <i>биотехнологические процессы</i> уметь: эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции владеть: навыками по эксплуатации технологического оборудования и выполнению технологических операций

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
Дисциплина Б1.О.36 **Оборудование предприятий биотехнологической отрасли** относится к дисциплинам базовой части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Механика», «Физика», «Теплотехника» и является основой для последующего изучения дисциплины: «Проектирование технологических линий производства

продуктов пищевой биотехнологии», «Производство биологически активных веществ», «Безопасность жизнедеятельности».

3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Форм. компетенции (ОК, ОПК, ПК)
		Л	ПЗ	СР	Всего	
5 семестр						
1	Оборудование технологических линий в биотехнологической промышленности.	2	2	0,5	4,5	ОПК-4, ОПК-5
2	Оборудование для транспортировки сырья и готовой продукции.	2	4	0,5	6,5	ОПК-4, ОПК-5
3	Оборудование для учета количества поступающего сырья и его хранения.	2	4	0,5	6,5	ОПК-4, ОПК-5
4	Оборудование для очистки сырья и полуфабрикатов.	2	6	0,5	8,5	ОПК-4, ОПК-5
5	Оборудование для разделения жидкостей и твердого сырья	2	4	0,5	6,5	ОПК-4, ОПК-5
6	Оборудование для измельчения сырья и полуфабрикатов.	2	6	0,5	8,5	ОПК-4, ОПК-5
7	Оборудование для тепловой обработки жидких, вязко-пластичных и твердых сред	2	4	0,5	6,5	ОПК-4, ОПК-5
8	Оборудование для культивирования микроорганизмов	2	6	0,5	8,5	ОПК-4, ОПК-5
9	Оборудование для концентрирования сырья	2	4	0,5	6,5	ОПК-4, ОПК-5
10	Оборудование для финишных операций	2	4	0,5	6,5	ОПК-4, ОПК-5
	Итого:	20	44		108	
Контрольная работа				12		
Промежуточная аттестация: экзамен				27		

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Оборудование технологических линий в биотехнологической промышленности.

Цель и задачи курса. Содержание, системный подход к изучению дисциплины, основные термины и определения. Требования выдвигаемые в биотехнологической промышленности к биообъектам

Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий в биотехнологической промышленности. Классификация в зависимости от назначения, универсальное, специальное и специализированное оборудование. Основное и вспомогательное технологическое оборудование. Классификация основного биотехнологического оборудования. Классификация вспомогательного

технологического оборудования. Общая технологическая схема производства биотехнологических продуктов. Типы биообъектов.

Раздел 2. Оборудование для транспортировки сырья и готовой продукции.

Назначение, устройство и принцип выбора оборудования для транспортировки сырья, готовой продукции. Влияние устройства оборудования на сохранность сырья и готовой продукции. Основное оборудование для транспортировки сырья, готовой продукции, его технические характеристики. 4 Назначение, устройство и принцип действия различных насосов: центробежных, винтовых, шестеренчатых, мембранных и плунжерных. Назначение, устройство и принцип действия различных транспортеров: цепных, пластинчатых, скребковых. Применение элеваторов, рольгангов, талей.

Раздел 3. Оборудование для учета количества поступающего сырья и его хранения.

Устройство и технические характеристики оборудования для учета количества (по объему) сырья, поступающего в жидком виде. Объемные счетчики, индукционные расходомеры. Тензометрические устройства для учета количества сырья. Устройство и принцип действия различного весового оборудования для учета количества сырья по массе. Назначение и периодичность государственной поверки оборудования для учета сырья по массе и по объему.

Емкостное оборудование для хранения сырья и готовой продукции. Изотермические резервуары, обычные резервуары, резервуары для осуществления биотехнологических процессов. Назначение, устройство и принцип действия, технические характеристики резервуаров. Перемешивающие устройства резервуаров. Приборы и средства контроля количества и качества сырья или продукта в резервуаре. Влияние конструктивных особенностей резервуаров на качество и сроки хранения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции до упаковки.

Раздел 4. Оборудование для очистки сырья и полуфабрикатов.

Основные способы мойки: гидравлический, гидромеханический. Их краткая характеристика, принципиальные схемы. Устройство и принцип работы вибрационной моечной машины. Назначение и классификация очистительного оборудования. Основные способы очистки. Технологические требования к продуктам, подвергшимся механизированной очистке. Конструкция пневмо-аспиратора, настройка, регулировка. Технологическая эффективность отделения примесей по аэродинамическим свойствам. Фильтры, фильтрационные и мембранные установки, центробежные очистители. Области применения данного вида оборудования, его технологические характеристики и правила эксплуатации.

Раздел 5. Оборудование для разделения жидкостей и твердого сырья

Виды процессов разделения сыпучих продуктов, используемых в биотехнологической отрасли: сортировка, калибровка, просеивание. Процесс калибровки, схемы калибровочных устройств. Процесс просеивания. Обоснование режимов работы просеивателей с плоским и вращающимся ситом. Классификация просеивателей. Рабочие органы сепараторов для разделения по ширине, толщине и длине зерновки. Технологическая эффективность работы решётных сепараторов и триеров. Настройка и регулировка. Устройство, принцип работы и регулировка на оптимальный режим работы открытых, полужакрытых и герметических сепараторов. Особенности работы различных систем сепараторов и условия их безопасной эксплуатации. Специальные сепараторы и центрифуги, применяемые в перерабатывающей промышленности.

Раздел 6. Оборудование для измельчения сырья и полуфабрикатов.

Технологические процессы измельчения продуктов, степень измельчения. Физико-механические свойства продуктов, их влияние на результат измельчения. Классификация измельчительного оборудования, применяемого в биотехнологической отрасли. Требования, предъявляемые к измельчительным машинам. Размолочные машины с конусными и дисковыми рабочими органами, устройство, принцип действия, обоснование режима работы, определение производительности. Вальцовые механизмы, назначение, устройство, принцип действия. Обоснование конструктивных параметров, расчёт производительности. Определение мощности электродвигателя размолочных механизмов. Правила эксплуатации. Машина для тонкого измельчения. Назначение, устройство, обоснование конструктивных и кинематических параметров.

Характеристика процессов резания. Технологические требования, предъявляемые к нарезанным продуктам. Виды режущих инструментов, форма и характер их движения. Скользящее и рубящее резание. Силы, действующие на режущий инструмент, обоснование преимущества скользящего резания. Области применения рубки и резки. Гомогенизаторы, их конструктивные разновидности, производительность, потребная мощность при работе, степень дробления молочного жира и нагревания молока при гомогенизации. Устройство и принцип работы различных диспергаторов.

Раздел 7. Оборудование для тепловой обработки жидких, вязко-пластичных и твердых сред

Классификация теплового оборудования по функциональному признаку, по технологическому назначению, по способу обогрева, по виду источника теплоты, по структуре рабочего цикла, по степени автоматизации, по конструктивному решению. Краткая характеристика классификационных признаков. Устройство и работа оборудования для нагревания, пастеризации и стерилизации: резервуарные, трубчатые, пластинчатые аппараты. Расчет

расхода теплоносителя. Пластинчатые пастеризационно и стерилизационно-охладительные установки. Устройство, компоновка и работа пластинчатых аппаратов. Оборудование для стерилизации питательных сред и воздуха.

Классификация способов стерилизации и оборудования. Стерилизаторы твердых питательных сред. Особенности сушки биологически активных веществ. Назначение, устройство и принцип действия распылительных сушилок. Сушка в среде инертных тел. Сублимационные сушильные установки периодического, полунепрерывного и непрерывного действия.

Раздел 8. Оборудование для культивирования микроорганизмов

Основные способы культивирования промышленных микроорганизмов, применяемых на производствах: поверхностные, глубинные. Биореакторы, основные классы и назначение, конструктивные особенности и их функционирование. Основные технологические показатели эффективности работы биореакторов, их численные значения и способы их повышения.

Раздел 9. Оборудование для концентрирования сырья

Основное оборудование, применяемое в практике биотехнологических производств для концентрирования культуральной жидкости при различных способах культивирования. Назначение, устройство и принцип действия вакуумвыпарных установок циркуляционных и пленочных. Многокорпусные вакуум-выпарные установки. Ультрафильтрационные установки и установки обратного осмоса. Технические характеристики оборудования и его применение в промышленности.

Раздел 10. Оборудование для финишных операций

Способы дозирования: ручное, полуавтоматическое, автоматическое: по объему, по уровню в таре, по массе, по времени; по давлению и побуждающих сил: гравитационный, изобарический, вакуумный и при избыточном давлении. Объемные дозаторы. Разновидности: ковшовые и камерные. Конструктивное исполнение. Преимущественное использование. Основные параметры. Весовые дозаторы. Разновидности: рычажные, электротензометрические, пневматические; шкальные и циферблатные. Конструктивное исполнение. Преимущественное использование, параметры. Движение сыпучих материалов в дозаторе. Время полного цикла работы объемного дозатора. Расчет составляющих цикла: времени заполнения емкости, времени опорожнения емкости, времени переключения дозатора.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓ Оборудование перерабатывающих производств / Т. В. Орлова, А. В. Степовой, Е. А. Ольховатов, А. А. Варивода. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-46880-5. <https://e.lanbook.com/book/327182>

4.2. Список дополнительной литературы

✓ 1. Оборудование перерабатывающих производств : учебник / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 363 с. <https://znanium.com/catalog/product/1062370>

✓ 2. Ксенофонтов, Б. С. Технологии и техника для создания экологически чистых и безотходных биотехнологических производств : монография / Б.С. Ксенофонтов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 239 с. <https://znanium.com/catalog/product/2048107>

✓ 3. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств : учебник / С. А. Бредихин, И. Н. Ким, Т. И. Ткаченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 740 с. <https://e.lanbook.com/book/206618>

✓ 4. Оборудование для ведения биопроцессов пищевых технологий : учебник для вузов / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, В. А. Панфилов [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 276 с. <https://e.lanbook.com/book/165804>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
3.	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegisterAndRegisters
4.	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	http://elibrary.ru
5.	ЭБС Издательство «Инфра-М»	http://znanium.com
6.	ЭБС Издательства "Лань"	e.lanbook.com

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

1. Оборудование предприятий биотехнологической отрасли: Методические рекомендации для выполнения контрольных работ / Новосибирск гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: А.А. Мезенов. - Новосибирск. 2024. - 28 с.

2. Журнал лабораторно-практических работ по курсу «Оборудование предприятий биотехнологической отрасли» : / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: Туров А.К., Мезенов А.А.. – Новосибирск, 2024 - 64 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение проекционного экрана и проектора для демонстрации презентаций и видеоматериалов.
2. Применение макетов оборудования;
3. Использование малогабаритного технологического оборудования.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	8	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	8	Microsoft
3.	КОМПАС-3D	8	АСКОН
4.	SunRav	не ограничено	SunRav
5.	Файловый менеджер FreeCommander	8	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ /п	Тип	Наименование	Примечание
2.	Презентация	Оборудование для производства муки	28 слайдов
3.	Презентация	Оборудование для производства крупы	28 слайдов
4.	Презентация	Оборудование для хлебобулочных изделий	24 слайд
5.	Презентация	Оборудование для макаронных изделий	14 слайда
6.	Презентация	Оборудование для переработки мяса	15 слайдов
7.	Презентация	Оборудование для переработки молока	18 слайдов
8.	Видеофильм	Мойка моркови и калибровка по диаметру	MP4 / 2,30 мин;
9.	Видеофильм	Мойка и очистка овощей Vega	MP4 / 2,58 мин;
10.	Видеофильм	Машина для очистки картофеля	MP4 / 0,44 мин
11.	Видеофильм	Чешуеъемная машина CHUM-100	MP4 / 1,28 мин
12.	Видеофильм	Рыбочистка ручная	MP4 / 0,5 мин
13.	Видеофильм	Автоматическая шкуроеъемная машина	MP4 / 0,49 мин

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-203 Учебная аудитория	аудитория для промежуточной аттестации, занятий семинарского типа,	Мебель учебная – 10 шт.; доска маркерная; компьютер – 7 шт.; телевизор; 3D-принтер, 3D-сканер – 7 шт.; сканер.

	текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	
Н-128 «Лаборатория средств переработки сельскохозяйственной продукции»	аудитория для промежуточной аттестации, занятий семинарского типа, текущего контроля, групповых и индивидуальных консультаций	Мебель учебная – 5 шт.; телевизор; тестомес, хлебопекарный шкаф ХПЭ- 500, дымогенератор, коптильная камера, холодильный шкаф ШХСн- 37М, микроволновая печь, комплект оборудования Бавария 50; установка по исследованию вентиляции, сепаратор сливоотделитель «Нептун», холодильник «Атлант», шкаф холодильный «Polair».

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 25 » января 20 24 г. №1

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «30» января 2024 г. №6

Заведующий кафедрой МЖиПСХП
(должность)


подпись

А.А. Мезенов
ФИО

Председатель учебно-методического
совета
(должность)


подпись

О.В. Лисиченок
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «
» 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета
(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «
» 20 г. №

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):
нужное подчеркнуть

Председатель методического совета
(должность)

подпись

ФИО