

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Механизации животноводства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Рег. № БТХ17.04-09

«07» 10 2022г.

Биолого-технологический факультет
переименован в Институт экологической
и пищевой биотехнологии в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О



УТВЕРЖДАЮ:
Декан Биолого-
технологического факультета
Жучаев К.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Процессы и аппараты биотехнологических производств

Шифр и наименование дисциплины

19.04.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 2

Факультет: Биолого-технологический

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108			2
В том числе,				
Контактная работа	68			
Занятия лекционного типа	20			
Занятия семинарского типа	48			
Самостоятельная работа, всего	40			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)	-			
Контрольная работа / реферат	К.р.			2
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачет			2

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 №737

Программу разработал(и):

Заведующий 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 «Процессы и аппараты биотехнологических производств» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК-4):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1 Демонстрирует навыки использования современных инструментальных методов и технологий	знать: основные характеристики и свойства объектов биотехнологии; физические, физико-химические законы протекания процессов в аппаратах биотехнологических производств. уметь: выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование, производить его расчет, выбрать режим его стерилизации; владеть: методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов
	ИОПК-4.2 Может осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	знать: основные физико-математических модели переноса теплоты, массы и импульса применительно к биотехнологическим процессам. уметь: выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства владеть: методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; методами технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства

. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.8 Процессы и аппараты относится к базовой части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Биотехнология» «Микробиотехнология», «Молекулярная биология» и является основой для последующего изучения дисциплины: «Биобезопасность в биотехнологии», «Генетическая инженерия», «Биотехнология производства микробных препаратов», «Биотехнология производства антибиотиков».

3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения:

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Форм. компетенции (ОК, ОПК)
		Л	ПЗ	СР	Всего	
2 семестр						
1.	Основные законы и методы исследования технологических процессов.	4	8	3	15	ОПК-4
2.	Процессы биотехнологического производства	4	10	4	18	ОПК-4
3.	Типовые аппаратурно-технологические схемы	4	10	4	18	ОПК-4
4.	Аппараты биотехнологического производства	4	10	4	18	ОПК-4
5.	Требование к оборудованию процессов в биотехнологии и методы их усовершенствования	4	10	4	18	ОПК-4
	Итого:	20	48	19	108	
Контрольная работа				12		
Промежуточная аттестация: зачет				9		

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

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

1. Основные законы и методы исследования технологических процессов.

Предмет, основные понятия. Процессы как средства выполнения технологических операций. Классификация процессов.

Основные свойства пищевых продуктов и сырья. Плотность сыпучих материалов, растворов суспензий, сахарных сиропов, газов. Удельный вес, вязкость воды, концентрированной суспензии. Поверхностное натяжение, теплоемкость соков, молока с сахаром, томатной пасты. Классификация процессов пищевых производств: по организационно – технической структуре процессов, по изменению параметров процессов во времени, по кинетическим закономерностям. Основные законы науки о процессах и аппаратах.

Методы исследования процессов и аппаратов. Математическое и физическое моделирование.

Анализ и расчёт процессов и аппаратов. Кинематические закономерности. Движущая сила процесса. Тепловой баланс. Определение основных размеров аппаратов. Три теории подобия.

2. Процессы биотехнологического производства

Выделение и очистка продуктов. Флотация. Фильтрация. Все фильтры, применяемые в настоящее время, подразделяются на следующие виды: барабанные, дисковые, ленточные, тарельчатые, карусельные, вакуум-фильтры,

фильтр-прессы, мембранные. Принцип, применяемый в их действии один и тот же, он заключается в задержании биомассы на пористой фильтрующей перегородке. Методы выпаривания. Стабилизация продукта и его хранение.

3. Типовые аппаратурно-технологические схемы

Типовая технологическая схема производства биопрепаратов. Типовая технологическая схема очистки и стерилизации воздуха в биотехнологии. Компримирование. Технологический процесс производства продуктов биотехнологического синтеза может быть представлен в виде последовательно реализуемых стадий подготовки и переработки исходного сырья в целевой продукт, имеющий коммерческое значение.

4. Аппараты биотехнологического производства: культивирование

Аппараты биотехнологического производства: культивирование.

Биореакторы. Биореактор — прибор, осуществляющий перемешивание культуральной среды в процессе микробиологического синтеза.

Применяется в биотехнологической промышленности при производстве лекарственных и ветеринарных препаратов, вакцин, метана, продуктов пищевой промышленности (ферменты, пищевые добавки, глюкозные сиропы), а также при биоконверсии крахмала и производстве полисахаридов и нефтедеструкторов. Различают механические, аэрлифтные и газо-вихревые биореакторы.

5. Требование к оборудованию процессов в биотехнологии и методы их усовершенствования

Число используемых процессов в биотехнологии достаточно велика. В зависимости от вида процесса, применяемых сырья и культуры микроорганизмов используется различные оборудование (исходя из предъявляемых требований к аппаратуре). Для проведения анаэробных биотехнологических процессов (производство этанола, органических кислот, некоторых вакцин и др) не требуется подачи воздуха в аппарат, обычно не надо интенсивно перемешивать среду, а ряде случаев отпадает необходимость соблюдать асептические условия культивирования (культивирование дрожжей).

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

4.1. Список основной литературы

✓1. 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. — ISBN 978-5-8114-6957-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/165804>

4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, Г. В. Калашников, А. Н. Остриков, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-5173-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146884>

✓2. Оборудование для ведения тепломассообменных процессов пищевых технологий : учебник для вузов / С. Т. Антипов, Г. В. Калашников, А. Н. Остриков, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-5174-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147310>

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/RegistersAndRegisters
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. Процессы и аппараты биотехнологических производств: Методические рекомендации для выполнения контрольной работы / Новосибирск гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: А.А. Мезенов. - Новосибирск. 2022. - 28 с.

2. Журнал лабораторно-практических работ по курсу «Процессы и аппараты» : / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: М.Н. Мефодьев. – Новосибирск, 2022 - 20 с.

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

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>
4.	<i>Почтовый клиент Thunderbird</i>	<i>Mozilla Public License</i>
5.	<i>Файловый менеджер FreeCommande</i>	<i>Бесплатная</i>
6.	<i>Система автоматизированного проектирования САПР КОМПАС-3D</i>	<i>АСКОН</i>

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Аэрация в Биореакторе {часть 1}	MP4 / 2,33 мин;
2.	Видеофильм	Аэрация в Биореакторе {часть 2}	MP4 / 2,20 мин;
3.	Видеофильм	Влияние pH на Культуры Клеток в Биореакторах	MP4 / 2,21 мин
4.	Видеофильм	Влияние Барботирования на Культуру Клеток в Биореакторах	MP4 / 2,41мин
5.	Презентация	Введение. Процессы и аппараты биотехнологии	31 слайдов
6.	Презентация	Техническая вооруженность биотехнологических производств	14 слайдов
7.	Презентация	Классификация биореакторов	10 слайдов
8.	Презентация	Требование к оборудованию процессов в биотехнологии	9 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-128 «Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств»	Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Оборудована: тестомес, хлебопекарный шкаф ХПЭ-500, дымогенератор, коптильная камера, холодильный шкаф ШХСн-37М, микроволновая печь, линия фасовочная (дозатор жидких и вязких продуктов), комплект оборудования Бавария 50, установка по исследованию вентиляции.

Н-203 «Учебная аудитория»	Аудитория для курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы	Оборудована: рабочие места с компьютером (8 шт.), телевизор, сетевой принтер, принтер 3D Sharebot, телевизор
---------------------------	---	--

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

протокол от «4» октября 2022 г. № 2

Заведующий кафедрой МЖиПСХП

(должность)


подпись

А.А. Мезенов

ФИО

Председатель учебно-методического совета, д.б.н., профессор

(должность)


подпись

М.Л. Кочнева

ФИО