



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

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование предприятий биотехнологической промышленности

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2024

Составитель:

ассистент

Должность, ученая степень, ученое звание

Сабиров Булат Миннефаилевич

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машины и оборудование в агробизнесе «23» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Халиуллин Дамир Тагирович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Мелведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» апреля 2024 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами 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:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор 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 биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных знаний	<p>Знать: базовые инженерные задачи, обеспечивающие возможность проектирования технологических систем и технических объектов биотехнологического производства</p> <p>Уметь: применять базовые инженерные задачи позволяющие проектировать технологические системы и технические объекты биотехнологического производства</p> <p>Владеть: навыками решения инженерных задач для проектирования технологических систем и оборудования биотехнологического производства</p>
ОПК-4.2	Разрабатывает отдельные элементы технологических процессов биотехнологического производства, основываясь на технологических знаниях	<p>Знать: основные технологические процессы биотехнологического производства и расчеты их отдельных элементов</p> <p>Уметь: применять технологические расчеты при разработке отдельных элементов технологических процессов биотехнологического производства</p> <p>Владеть: навыками технологического расчета отдельных элементов технологического оборудования предприятий биотехнологической промышленности</p>

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5, 6 семестрах, 3 курса очной формы обучения.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (з.е.), 216 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	
	5 семестр	6 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час), в том числе	53	79
лекции, час	18	34
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
лабораторные занятия, час	34	44
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
зачет, час	1	0
экзамен, час	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	19	47
в том числе:		
подготовка к лабораторным занятиям, час	8	16
выполнение курсовой работы, час	-	13
работа с вопросами и тестами для самоподготовки, час	6	10
подготовка к зачету, час	5	-
подготовка к экзамену, час	-	18
Общая трудоемкость, час	72	144
зач ед.	2	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах			
		лекции	лабораторные работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа

		очно	очно	очно	очно
1	Организация машинных технологий пищевых производств	10	12	22	14
2	Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов	10	16	26	13
3	Оборудование для ведения массообменных процессов	8	18	26	13
4	Оборудование для ведения биотехнологических процессов	12	16	28	13
5	Проектирование технологической линии. Санитарно-гигиенические требования к оборудованию	12	16	28	13
	Итого	52	78	130	66

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Организация машинных технологий пищевых производств		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Введение. Цель и задачи курса. Механизация доставки молока.	10	0
	<i>Лабораторные работы</i>		
1.2	Пластинчатая стерилизационно-охладительная установка	6	0
1.3	Емкости технологического назначения	6	0
2	Раздел 2. Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Оборудование для гомогенизации и эмульгирования	3	0
2.2	Оборудование для производства масла	3	0
2.3	Сепараторы и центрифуги	4	0
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.4	Устройство и виды дозаторов	4	0
2.5	Изучение устройства гомогенизаторов	6	0
2.6	Маслообразователи и маслоизготовители	6	0
3	Раздел 3. Оборудование для ведения массообменных процессов		
	<i>Лекции</i>		
3.1	Производство технических фабрикантов	4	0
3.2	Оборудование для выработки сыров	2	0
3.3	Оборудование для переработки продуктов птицеводства	2	0
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.4	Сушильные установки. Устройство и режимы работы	6	0
3.5	Линии приготовления сыра. Устройство сыродельных ванн	6	0
3.6	Расчет поверхностных теплообменных аппаратов	4	0
3.7	Расчет сушильных установок	2	0

4	Раздел 4. Оборудование для ведения биотехнологических процессов		
<i>Лекции</i>			
4.1	Оборудование для производства мясных консервов	6	0
4.2	Оборудование для производства молочных консервов	6	0
<i>Лабораторные работы</i>			
4.3	Изучение устройства измельчителей мяса.	8	0
4.4	Изучение устройства переработки молока.	8	0
5	Раздел 5. Проектирование технологической линии. Санитарно-гигиенические требования к оборудованию		
<i>Лекции</i>			
5.1	Оборудование для санитарно-гигиенической обработки машин и аппаратов	12	0
<i>Лабораторные работы</i>			
5.2	Обоснование и выбор проектирования технологической линии	16	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112369> (дата обращения: 27.04.2024).
2. Технологическое оборудование для хранения и переработки продукции животноводства (часть 1): Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, И.И. Кашапов, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – 32 с.
3. Технологическое оборудование для хранения и переработки продукции животноводства (часть 2): Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, И.И. Кашапов, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
4. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / И. А. Бакин, В. Н. Иванец. — Кемерово: КемГУ, 2020. — 235 с. — ISBN 978-5-8353-2598-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156113> (дата обращения: 27.04.2024).
5. Технологическое оборудование для хранения и переработки продукции животноводства (часть 3): Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, И.И. Кашапов, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Оборудование предприятий биотехнологической промышленности»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Сапронова, Ж. А. Биотехнологические процессы в промышленности и АПК : учебное пособие / Ж. А. Сапронова. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 79 с.
2. Ожимкова, Е. В. Теоретические основы биотехнологии и производства биологически активных веществ – стимуляторов роста растений: учебное пособие / Е. В. Ожимкова. — Тверь : ТвГТУ,

2018. — 96 с. — ISBN 978-5-7995-0992-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171332> (дата обращения: 27.04.2024).

Дополнительная учебная литература:

1. Биотехнология молока и молочных продуктов : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин, Т. Ю. Хворостова, А. Ю. Мишанин, М. Ю. Мишанин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 180 с. — ISBN 978-5-507-48334-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/380600> (дата обращения: 27.04.2024).

2. Оборудование перерабатывающих производств : учебник для вузов / Т. В. Орлова, А. В. Степовой, Е. А. Ольховатов, А. А. Варивода. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47601-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394697> (дата обращения: 27.04.2024).

3. 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> (дата обращения: 27.04.2024).

4. Разаков, М. А. Процессы и аппараты пищевых производств. Лабораторный практикум : учебное пособие для спо / М. А. Разаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 68 с. — ISBN 978-5-507-490691. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/405425> (дата обращения: 27.04.2024).

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>

2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>

3. Поисковая система GOOGLE. https://www.google.ru/?gws_rd=ssl

4. Поисковая система Яндекс. <https://www.yandex.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии

с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. 1. Технологическое оборудование для хранения и переработки продукции животноводства (часть 1): Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, И.И. Кашапов, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – 32 с.
2. 2. Технологическое оборудование для хранения и переработки продукции животноводства (часть 2): Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, И.И. Кашапов, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
3. 3. Технологическое оборудование для хранения и переработки продукции животноводства (часть 3): Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Б.Г. Зиганшин, И.И. Кашапов, Д.Т. Халиуллин, А.В. Дмитриев – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
4. 4. Кашапов И.И. Технологическое оборудование мясной отрасли: Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» очной и заочной форм обучения – Казань: Изд-во Казанский ГАУ, - 2022. – 32 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции Лабораторная работа Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» https://www.agrobases.ru	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 5. КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного проектирования; 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)); 7. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием №223 1. Ноутбук ASUS K50C; 2. Мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; 3. Экран DA-LITE -1 шт.; 4. Доска; 5. Стол и стул для преподавателя; 6. Столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. 7. Электронные образовательные ресурсы;
Лабораторные	Учебная аудитория №101, 107

занятия	<p>Мясорубка промышленная, сепаратор СЦ-3, танки- охладители открытого и закрытого типа, Танк-охладитель молока RHS Mueller, Теплообменник пластинчатый «Теплообменник ЭТ-007с», гомогенизатор ОГМ-5, фильтр для очистки молока ФМ-03М, центробежный очиститель молока ДПП-ОМ1А, комплект плакатов, рабочие органы и макеты машин по переработке продукции животноводства.</p> <p>Сушильный шкаф СЭШ-3М, весы электронные НЛ-400, разборные доски, формы хлебопекарные, белизнамер СКИБ-1М, набор сит (1 комплект), прибор для определения пористости хлеба, прибор ИДК-3. Сепаратор для очистки зерна «ЗСМ-100», комплект плакатов, рабочие органы и макеты машин по переработке продукции растениеводства, сушильный шкаф (лабораторный) СШУ, влагомер зерна Фауна-М, комплект плакатов, макеты машин по переработке продукции растениеводства, лабораторные мельницы ЛЗМ, пневмоочиститель семян «ОПС-2», ворохоочиститель «ОВС-25», семяочистительная машина «СМ-4»</p>
Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы, компьютерные классы 518, 502 (компьютеры – 20 шт, локальная сеть, доступ в интернет и ЭИОС) и читальный зал библиотеки оснащенные компьютерами. Электронные образовательные ресурсы.</p>