

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института агробиологии и
природных ресурсов
Есаулко Александр Николаевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03.02 Технологическое оборудование

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технологии хранения и переработки продукции растениеводства

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование необходимых теоретических знаний об основных законах технологических процессов: законах сохранения массы и энергии, их взаимопереноса при соблюдении равновесия систем, определения движущей силы и критериев оптимизации технологического процесса, основ расчета процессов и аппаратов пищевых производств. При этом обеспечить готовность выпускника к эксплуатации технологического оборудования предприятий пищевых производств, а также разработке проектно-конструкторской документации названных предприятий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья	ПК-1.2 Проводит расчеты для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций.	знает номенклатуру, технические характеристики и конструктивные особенности основного технологического оборудования для переработки растительного сырья. умеет выполнять технологические, гидравлические, механические и тепловые расчёты единиц оборудования и линий с применением специализированного программного обеспечения владеет навыками навыками работы в системах автоматизированного проектирования (например, AutoCAD, Компас-3D, специализированные отраслевые САПР) для создания проектной документации участков и цехов
ПК-3 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	ПК-3.1 Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	знает методы обоснованного выбора типа оборудования в зависимости от перерабатываемого сырья и требуемого режима работы умеет оценивать техническое состояние оборудования, планировать его техническое обслуживание и ремонт владеет навыками практическими навыками настройки, регулировки и пусконаладки оборудования для обеспечения стабильного технологического процесса

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическое оборудование» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 6, 7 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Технологическое оборудование» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Цифровые технологии в профессиональной деятельности

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Инженерная подготовка

Естественнонаучная подготовка

Основы растениеводства

Пищевая химия

Пищевая микробиология

Введение в технологию продуктов питания

Ознакомительная практика

Технологическая практика

Общая технология отрасли

Товароведение продуктов переработки из растительного сырья

Процессы и аппараты пищевых производств

Плодоовощеводство

Виноградарство

Санитария и гигиена на предприятиях по хранению и переработке продукции растениеводства

Информационные технологии

Цифровые технологии в профессиональной сфере

Электротехника и электроника

Безопасность жизнедеятельности

Тепло- и хладотехника

Проектная деятельность

Прикладная механика

Физика

Освоение дисциплины «Технологическое оборудование» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Основы глубокой переработки растительного сырья

Экономика и организация производства продуктов питания из растительного сырья

Производственный контроль на предприятиях отрасли

Стандартизация, метрология и сертификация в пищевой промышленности

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

Общая трудоемкость дисциплины «Технологическое оборудование» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
6	72/2	18		36	18	За	

в т.ч. часов: в интерактивной форме	4		4			
практической подготовки	18		18	18		
7	144/4	36	36	36	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме	4		8			
практической подготовки	18		36	36		

Семестр	Трудоемк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
6	72/2			0.12			
7	144/4	2					0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отве-
денного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятель ная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Раздел 1. Гидромеханические процессы									
1.1.	Основные положения и научные основы дисциплины. Общие сведения о машинах и аппаратах пищевых производств	6	4	4				Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1	
1.2.	Разделение неоднородных систем	6	13	4		9	6	КТ 1	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1
1.3.	Отстаивание и осаждение и фильтрование	6	13	4		9	6		Реферат	ПК-1.2, ПК-3.1
2.	2 раздел. Раздел 2. Теплообменные процессы									
2.1.	Теплопередача	6	4	4			6	КТ 2	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1
2.2.	Нагревание, охлаждение, испарение и конденсация	6	20	2		18		КТ 3	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1
	Промежуточная аттестация		За							
	Итого		216	18		36	18			
3.	3 раздел. Раздел 3. Массообменные процессы									
3.1.	Абсорбция и адсорбция	7	4	4					Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1
3.2.	Перегонка и ректификация	7	8	4		4	4		Реферат	ПК-1.2, ПК-3.1

3.3.	Сушка	7	8	4		4	4	КТ 1	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1
4.	4 раздел. Раздел 4. Механические процессы									
4.1.	Измельчение и сортирование	7	16	4		12	4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1
4.2.	Основы расчета измельчающих машин	7	20	4		16	4	КТ 2	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1
5.	5 раздел. Раздел 5. Технология и оборудование бродильных производств									
5.1.	Производство солода и пива	7	4	4			4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1
5.2.	Производство слабоалкогольных и безалкогольных напитков	7	4	4			6		Реферат	ПК-1.2, ПК-3.1
5.3.	Производство ликероводочных напитков	7	4	4			4		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-3.1
5.4.	Общие сведения о пищевых производствах из растительного сырья	7	4	4			6	КТ 3	Тест	ПК-1.2, ПК-3.1
5.5.	Подготовка к экзамену и курсовой работе	7							Реферат	ПК-1.2, ПК-3.1
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		216	36		36	36			
	Итого		216	54		72	54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основные положения и научные основы дисциплины. Общие сведения о машинах и аппаратах пищевых производств	Введение. Классификация технологических процессов и аппаратов пищевых производств. Классификация тех-нологических потоков. Материальные и энергетические балансы аппаратов. Методы и основные правила моделирования. Оптимизация процессов и понятие о выборе критерия оптимизации. Машинно-аппаратурные системы как материально-техническая основа производства. Од-но- и многолинейные потоки. Классификация машин и аппаратов пищевых производств. Исполнительные органы машин и их назначение. Требования к оборудованию пищевых производств. Специальные требования к металлам и сплавам.	4/4
Разделение неоднородных систем	Гидромеханика и гидромеханические процессы. Неоднородные системы и их классификация. Суспензии, пе-ны, пыли и туманы. Методы разделения неоднородных систем.	4/-

	Эффективность разделения.	
Отстаивание и осаждение и фильтрование	Сущность и условия процесса отстаивания. Отстаивание под действием гравитационного поля. Производительность отстойника. Отстаивание под действием центробежных сил. Оборудование для отстаивания и осаждения. Сепараторы, гидроциклоны и сверхцентрифуги. Сущность процесса фильтрования. Очистное и продуктивное фильтрование. Виды фильтрования. Движущая сила и скорость процесса. Оборудование для фильтрования и его классификация.	4/-
Теплопередача	Основные понятия и определения. Основное уравнение теплопередачи. Теплопроводность и ее основной закон. Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана, Кирхгофа и Ламберта. Конвективный теплообмен. Основной закон теплоотдачи (закон Ньютона). Связь между коэффициентами теплоотдачи и теплопередачи.	4/-
Нагревание, охлаждение, испарение и конденсация	Сущность процесса нагревания. Способы нагревания и их сравнительная оценка. Нагревание электрическим током. Сущность процесса охлаждения. Способы охлаждения. Теплообменная аппаратура. Сущность процесса испарения. Расход теплоты на испарение. Сущность процесса конденсации. Поверхностная конденсация. Конденсация при смешивании теплоносителей.	2/-
Абсорбция и адсорбция	Сущность и физические основы абсорбции. Материальный баланс. Принципиальные схемы абсорбции: прямо-точная, противоточная и с рециркуляцией абсорбента. Применяемое оборудование. Основы расчета абсорберов. Сущность процесса адсорбции. Характеристика и область применения адсорберов. Равновесие в процессах адсорбции. Ионообменные процессы и аппараты.	4/-
Перегонка и ректификация	Общие сведения. Теоретические основы процессов перегонки и ректификации. Идеальные смеси. Реальные жидкие смеси. Сущность простой перегонки и ее виды. Материальный баланс. Ректификация. Материальный и тепловой баланс. Применяемое оборудование.	4/-
Сушка	Общие сведения. Применение процессов сушки при переработки растительного сырья. Способы сушки. Статика и кинетика сушки. Формы связи влаги с материалом. Материальный и тепловой баланс сушки. Схемы сушильных процессов. Высокочастотные сушилки. Основы расчета сушильных аппаратов.	4/-
Измельчение и сортирование	Сущность процесса измельчения. Поверхностная и объемная теории дробления. Уравнение Ребиндера. Степень измельчения и	4/4

	модуль помола. Ситовой анализ. Общие требования к дробилкам, их классификация. Мельницы. Сортирование сыпучих материалов. Магнитная и электромагнитная сеперация.	
Основы расчета измельчающих машин	Основные параметры измельчающих машин ударного действия. Определение мощности на привод, механическая характеристика. В.П.Горячкин как основоположник теории резания. Факторы, влияющие на процесс резания. Основные характеристики режущих машин, динамика привода.	4/-
Производство солода и пива	Общие сведения о бродильном производстве. Производство пивоваренного солода. Очистка, замачивание и проращивание ячменя. Сушка и созревание солода. Сырье для производства пива. Приготовление пивного сусла, его осветление и охлаждение. Главное брожение сусла. Дображивание и выдержка пива. Осветление пива.	4/-
Производство слабоалкогольных и безалкогольных напитков	Общие сведения. Производство хлебного кваса. Способы приготовления квасного сусла. Сбраживание квасного сусла и купажирование кваса. Производство газированных напитков. Приготовление сахарного сиропа и колера. Приготовление купажного сиропа.	4/-
Производство ликероводочных напитков	Характеристика исходного сырья и полуфабрикатов. Приготовление водки. Приготовление водно-спиртовой смеси и ее фильтрация. Обработка водноспиртовых смесей. Фильтрация водки и доводка ее до стандартной крепости. Приготовление ликероводочных напитков.	4/-
Общие сведения о пищевых производствах из растительного сырья	Технология и оборудования сахарного производства. Исходное сырье. Качество сахара. Хлебопекарное и макаронное производство. Технология и оборудование консервного производства.	4/-
Итого		54

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Разделение неоднородных систем	Гидравлические машины в пищевых производствах	лаб.	9
Отстаивание и осаждение и фильтрование	Сепараторы	лаб.	9
Нагревание, охлаждение,	Теплообменные аппараты и установки	лаб.	9

испарение и конденсация			
Нагревание, охлаждение, испарение и конденсация	Пастеризационное и холодильное оборудование	лаб.	9
Перегонка и ректификация	Ректификационные и выпарные установки (Занятие – дискуссия)	лаб.	4
Сушка	Сушильное оборудование	лаб.	4
Измельчение и сортирование	Машины для измельчения дроблением	лаб.	4
Измельчение и сортирование	Машины для измельчения резанием	лаб.	4
Измельчение и сортирование	Исследование процессов дробления и резания (Ис-следовательский метод)	лаб.	4
Основы расчета измельчающих машин	Оборудование для очистки и мойки сырья	лаб.	4
Основы расчета измельчающих машин	Оборудования для уплотнения и прессования сырья	лаб.	6
Основы расчета измельчающих машин	Оборудование для дозирования и смешивания (Занятие – дискуссия)	лаб.	6

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Разделение неоднородных систем	6
Отстаивание и осаждение и фильтрование	6
Теплопередача	6

Перегонка и ректификация Реферат	4
Сушка	4
Измельчение и сортирование	4
Основы расчета измельчающих машин	4
Производство солода и пива	4
Производство слабоалкогольных и безалкогольных напитков	6
Производство ликероводочных напитков	4
Общие сведения о пищевых производствах из растительного сырья	6

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Технологическое оборудование» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Технологическое оборудование».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Технологическое оборудование».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Разделение неоднородных систем . Разделение неоднородных систем	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
2	Отстаивание и осаждение и фильтрование . Остаивание и осаждение и фильтрование	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
3	Теплопередача. Теплопередача	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
4	Перегонка и ректификация. Перегонка и ректификация Реферат	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
5	Сушка. Сушка	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
6	Измельчение и сортирование. Измельчение и сортирование	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
7	Основы расчета измельчающих машин. Основы расчета измельчающих машин	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
8	Производство солода и пива. Производство солода и пива	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
9	Производство слабоалкогольных и безалкогольных напитков. Производство слабоалкогольных и безалкогольных напитков	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
10	Производство ликероводочных напитков. Производство ликероводочных напитков	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1
11	Общие сведения о пищевых производствах из растительного сырья. Общие сведения о пищевых производствах из растительного сырья	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технологическое оборудование»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	
---	--	--

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Технологическое оборудование» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологическое оборудование» проводится в виде Зачет, Экзамен, Курсовая работа.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
6 семестр		
КТ 1	Тест	10
КТ 2	Тест	10
КТ 3	Тест	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		30
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		100
7 семестр		
КТ 1	Тест	10
КТ 2	Тест	10
КТ 3	Тест	10

Сумма баллов по итогам текущего контроля			60
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			130
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
6 семестр			
КТ 1	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 2	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 3	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
7 семестр			
КТ 1	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
КТ 2	Тест	10	- 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.

КТ 3	Тест	10	<ul style="list-style-type: none"> - 10 баллов — если 80–100% тестовых вопросов верны; - 7 баллов — если 60–80% тестовых вопросов верны; - 5 баллов — если 40–60% тестовых вопросов верны; - 0-5 баллов — если менее 40% тестовых вопросов верны.
------	------	----	---

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Технологическое оборудование» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не

только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.

Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Технологическое оборудование»

Вопросы к зачету:

1. Дайте определение машины и аппарата в пищевой промышленности. В чем их принципиальное отличие?

2. Перечислите основные классификации технологического оборудования пищевых производств (например, по видам энергии, технологическим процессам, организации работы).

3. Что понимается под научными основами дисциплины «Технологическое оборудование»? Какие фундаментальные науки ее формируют?

4. Что такое единичная машина, поточная линия и комплексно-механизированная система? Приведите примеры из пищевых производств.

5. Назовите основные требования, предъявляемые к современному пищевому оборудованию (гигиеничность, экономичность и т.д.).

6. Дайте определение неоднородной системе. На какие два основных класса они делятся? Приведите примеры каждого из них.

7. Объясните разницу между процессами отстаивания (гравитационного осаждения), центрифугирования и фильтрования. Укажите движущую силу в каждом случае.

8. В лекции было сказано: «Фильтрование — это процесс разделения суспензий, при котором фазы разделяются на основе разницы в размерах частиц под действием центробежной силы». Найдите и исправьте ошибку(-и) в этом утверждении.

9. Что такое «осадительная» и «фильтрующая» центрифуга? Чем отличаются их конструкция и принцип работы?

10. Законы Стокса и Ньютона-Риттингера для осаждения частиц. От каких факторов зависит скорость осаждения и режим осаждения?

11. Что такое фильтровальная перегородка и фильтровальный осадок? Каковы требования к фильтровальным материалам?

12. Как основные параметры суспензии (концентрация, вязкость, размер частиц) влияют на выбор оборудования для ее разделения?

13. Объясните, почему для тонких суспензий часто предпочтительнее использовать отстаивание или центрифугирование, а не фильтрование.

14. Что такое циклоны и гидроциклоны? Принцип их работы и область применения в пищевой промышленности.

15. Назовите три основных элементарных вида теплообмена. Дайте им краткую характеристику.

16. Что такое теплопроводность? Запишите и объясните уравнение (закон) Фурье.

17. В лекции было сказано: «Конвективный теплообмен между стенкой аппарата и жидкостью зависит только от температуры жидкости и не зависит от ее скорости движения». Найдите и исправьте ошибку.

18. Дайте определение коэффициента теплопередачи (K). Что означает его физический смысл?

19. Выведите и объясните основное уравнение теплопередачи для плоской стенки. Что такое термическое сопротивление?

20. В чем заключается принципиальное отличие процесса теплопередачи через однослойную и многослойную стенку? Как рассчитывается общее термическое сопротивление в последнем случае?

21. Что такое накипь и загрязнения на стенках теплообменной аппаратуры? Как они влияют на коэффициент теплопередачи и производительность аппарата?

22. Объясните разницу между стационарным и нестационарным режимом теплопередачи. Когда каждый из них встречается на практике?

23. В лекции прозвучало: «Излучение — это основной способ теплопередачи в вакууме и в жидкостях». Найдите и исправьте ошибку.

24. Дайте определения: нагревание, охлаждение, испарение, конденсация. Являются ли эти процессы теплопередачей или массообменом (или их сочетанием)?

25. Что такое теплоноситель и хладагент? Приведите примеры для каждого (водяной пар, аммиак, рассолы и т.д.).

26. Основные типы теплообменных аппаратов: кожухотрубчатый, пластинчатый, змеевиковый. Принцип действия, достоинства и недостатки.

27. Чем отличается процесс выпаривания (концентрирования) от простого испарения? Каковы основные требования к выпарным аппаратам?

28. Что такое барботаж, кипение в большом объеме и пленочное кипение? Какой режим является наиболее эффективным для теплообмена?

29. Как влияет давление в аппарате на температуру кипения раствора? Где применяется выпарка под вакуумом и почему?

30. Что такое конденсатор? Типы конденсаторов (смешения, поверхностные) и принцип их работы.

31. Дайте определение теплоты фазового перехода (парообразования, конденсации). Как она учитывается при расчете теплообменников для процессов испарения/конденсации?

32. Что такое аппараты с прямым и косвенным нагревом? Приведите примеры. Каковы их основные риски (например, при прямом контакте дымовых газов с продуктом)?

33. Какие специфические требования к оборудованию для нагревания и охлаждения высоковязких и чувствительных к перегреву пищевых продуктов (например, молока, соков)?

34. Что такое пастеризация и стерилизация с точки зрения теплового процесса? Какое оборудование для этого используется (пастеризаторы, автоклавы)?

35. Сравните и обоснуйте: в каком случае для разделения суспензии лучше выбрать центрифугу, а в каком — фильтр-пресс? Какие факторы определяют этот выбор?

36. Почему в многослойной стенке температура меняется по ломаной линии? Как этот факт связан с теплопроводностью материалов слоев?

37. Опишите последовательность и физику процессов при нагревании воды в открытом сосуде от комнатной температуры до полного выкипания (с учетом разных режимов теплообмена).

38. Какова роль процессов теплопередачи и разделения неоднородных систем в таких производствах, как, например, получение сахара (свекловичного) или томатной пасты?

39. Как можно интенсифицировать процесс теплопередачи в теплообменном аппарате? (Назовите не менее 3 способов).

40. Предложите принципиальную схему (словесное описание) простейшей установки для получения дистиллированной воды, используя знания о процессах испарения и конденсации.

Вопросы к экзамену:

Раздел 1. Гидромеханические процессы

1. Основные понятия в науке о процессах и аппаратах пищевых производств (производственный процесс, технология, технологический аппарат, машина).

2. Общая классификация рабочих машин.

3. Классификация рабочих машин по функциональному признаку.

4. Общее устройство рабочей машины.

5. Машинно-аппаратурные системы.

6. Однолинейные и многолинейные потоки, их особенности, примеры.

7. Поточно-технологические линии пищевых производств, их классификация.

8. Основные требования к машинам и аппаратам поточно-технологических линий.

9. Материалы, используемые для изготовления оборудования пищевых производств, их краткая характеристика.

10. Генеральные планы предприятий пищевых производств.

11. Основные требования к разработке генеральных планов и планов производственных помещений пищевых производств.

12. Санитарно-техническое обеспечение производственных помещений.

13. Основные требования к монтажу и эксплуатации оборудования пищевых производств.

14. Вентиляция производственных помещений.

15. Вентиляционные сети и их характеристики.

16. Выбор вентиляционного оборудования.

17. Освещение производственных помещений. Определение потребного количества светильников.

18. Значение и сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания.

19. Содержание планово-предупредительной системы технического обслуживания.

20. Техническая диагностика состояния машин и оборудования, ее значение и виды.

21. Вакуумные аппараты и установки. Их применение в линиях пищевых производств.

22. Неоднородные системы и их классификация.

23. Основные методы разделения неоднородных систем.

24. Сущность процесса отстаивания. Области применения.

25. Отстаивание под действием гравитационного поля. Применяемое оборудование.

26. Отстаивание под действием центробежных сил. Применяемое оборудование.

27. Оборудование для отстаивания и осаждения неоднородных систем.

28. Перемешивание сыпучих материалов и жидких сред

29. Мокрая очистка газов. Применяемое оборудование

30. Гравитационная и инерционная очистка газов

31. Сущность и физические основы псевдооживления. Применяемые аппараты.

Раздел 2. Теплообменные процессы

1. Основные теплообменные процессы, их сущность.
2. Теплоносители, их виды и характеристика.
3. Определение требуемой площади поверхности теплообмена.
4. Конвективный теплообмен (теплоотдача).
5. Тепловое излучение. Отражательная, поглощательная и пропускательная способности тела.
6. Коэффициенты теплопроводности материалов. Их роль в теплообменных процессах.
7. Определение расхода теплоносителя на нагрев тела (продукта).
8. Способы нагрева насыщенным паром.
9. Режимы пастеризации. Применяемое оборудование.
10. Способы охлаждения. Применяемое оборудование.
11. Охлаждение жидкостей в резервуаре. Расход теплоты.
12. Охлаждение жидкостей в потоке. Расход теплоты.
13. Влияние направления движения теплоносителей на интенсивность теплообмена.
14. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи.
15. Процесс регенерации, его сущность. Коэффициент регенерации.
16. Установки с промежуточным и непосредственным охлаждением

Раздел 3. Массообменные процессы

1. Прессование и гранулирование пищевых материалов.
2. Массообменные процессы. Сущность, области применения.
3. Адсорбция. Сущность процесса, области применения.
4. Абсорбция. Сущность процесса, области применения.
5. Характеристика адсорбентов.
6. Адсорберы, их классификация и виды.
7. Выпаривание. Сущность процесса, применяемое оборудование.
8. Сушка. Сущность процесса, применяемое оборудование.
9. Перегонка и ректификация. Сущность процессов, области применения.
10. Простая перегонка с отбором фракций.
11. Простая перегонка с дефлегмацией
12. Молекулярная перегонка.
13. Ректификация. Ректификационные установки.
14. Классификация ректификационных колонн.

Раздел 4. Механические процессы

1. Процессы измельчения, их сущность и виды.
2. Удельная поверхность материала, ее определение.
3. Степень измельчения и модуль помола.
4. Классификация материалов. Виды классификации, области применения.
5. Оборудование для измельчения материалов.
6. Влияние степени измельчения материала на энергетику процесса и производительность машины.
7. Механическая характеристика дробилки, методика ее построения.
8. Кривая выбега дробилки, ее значение и методика построения.
9. Определение динамического момента сопротивления вращающейся системы.
10. Измельчение материалов резанием. Приводные характеристики измельчителей.
11. Удельное сопротивление резанию. Факторы, влияющие на ее величину.
12. Методика определения удельного сопротивления резанию.
13. Влияние угла скольжения на энергетику процесса резания.
14. Средний и эквивалентный моменты сопротивления.
15. Определение мощности на привод измельчителя.
16. Влияние формы лезвия ножа на энергозатраты.
17. Дозаторы и смесители. Их классификация и применение в линиях пищевых производств
18. Вакуумные насосы (установки), их назначение и классификация.
19. Гидравлические машины, их характеристика и области применения.
20. Насосы, их классификация и особенности применения.

21. Сепараторы, их классификация и области применения.

22. Особенности эксплуатации сепараторов.

23. Устройство и принцип действия холодильного агрегата.

24. Элементы автоматики холодильной установки.

Раздел 5. Технология и оборудование бродильных производств

1. Технология производства солода.

2. Основное оборудование в технологии производства солода.

3. Технология производства пива.

4. Основное оборудование в технологии производства пива.

5. Технология производства спирта.

6. Технология производства вин и виноматериалов.

7. Основное оборудование в технологии производства вин (игристых вин)

8. Основные качественные показатели винограда, как исходного сырья для производства

вин.

9. Технологические схемы процесса получения вина из винограда.

10. Дробления винограда. Применяемое оборудование.

11. Типы прессов, применяемых в технологических линиях производства вина.

12. Сущность процесса винификации. Применяемое оборудование.

13. Сущность процесса термовинификации. Применяемое оборудование.

14. Осветление сусла. Применяемое оборудование.

15. Оборудование для перекачивания вин.

Тематика рефератов:

1. Виды и классификация предприятий пищевых производств.

2. Поточно-технологические линии пищевых предприятий.

3. Энергосберегающие технологии в линиях пищевых производств.

4. Особенности проектирования генеральных планов предприятий пищевых

производств.

5. Схемы и описание технологических линий по производству продуктов питания из растительного сырья (с указанием конкретного продукта)

6. Примеры практического использования уравнения гидростатики.

7. Приборы для измерения давления.

8. Требования к физическим свойствам воздуха в помещениях пищевых производств.

9. Насосы и насосные установки, их сравнительная оценка.

10. Очистка газов под действием инерционных и центробежных сил.

11. Перемешивание пластичных масс. Применяемое оборудование.

12. Обратный осмос и ультрафильтрация.

13. Мембранные аппараты, их устройство и принцип действия.

14. Теплообменная аппаратура и ее подбор.

15. Экстракция в системе жидкость-жидкость.

16. Экстракция в системе твердое тело-жидкость.

17. Адсорбция. Сущность и примеры использования.

18. Абсорбция. Сущность и примеры использования.

19. Адсорберы и схемы адсорбционных установок.

20. Кристаллизация. Статика и кинетика процесса.

21. Аппаратура для проведения процессов ферментации.

22. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

23. Машины для разделения жидких пищевых продуктов.

24. Машины для разделения грубодисперсных пищевых продуктов

25. Машины для приготовления и гомогенизации пищевых эмульсий.

26. Машины для измельчения и шелушения сыпучих пищевых продуктов.

27. Машины для резания пластических пищевых продуктов.

28. Машины для дозирования компонентов пищевых продуктов.

29. Машины для смешивания сыпучих пищевых продуктов.

30. Машины для расфасовки жидких пищевых продуктов.

31. Оборудование для мойки тары.

32. Диффузионные аппараты для пищевых продуктов.

33. Автоматы для герметизации пищевых продуктов.
34. Оборудование для производства солода.
35. Оборудование для производства пива.
36. Оборудование для производства безалкогольных и слабоалкогольных напитков.
37. Оборудование для производства ликероводочных напитков.
38. Технологические процессы и оборудование хлебопекарной промышленности.
39. Технологические процессы и оборудование макаронной промышленности.
40. Технологические процессы и оборудование предприятий по переработки плодоовощной продукции.
41. Технологические процессы и оборудование предприятий по производству картофеля-продуктов.

Примерные темы курсовых работ:

1. Разработка технологической линии по производству соков и безалкогольных напитков.
2. Разработка технологической линии по производству пивоваренного солода.
3. Разработка технологической линии по производству пива.
4. Разработка технологической линии по производству вин и виноматериалов.
5. Разработка технологической линии по производству водки.
6. Разработка технологической линии по производству спирта.
7. Разработка технологической линии по производству ликеро-водочных изделий.
8. Разработка технологической линии выпаривание пищевых продуктов.

Примерные тесты к контрольным точкам 1-3:

1. К какому классу машин и аппаратов по принципу действия относится центробежный сепаратор?

- а) Машины для измельчения
- б) Машины для разделения неоднородных систем
- в) Аппараты тепловой обработки
- г) Аппараты массообменные

2. В лекции по теме «Разделение неоднородных систем» была допущена ошибка. Какой из следующих процессов НЕ является процессом разделения неоднородных систем (смесей)?

- а) Отстаивание
- б) Фильтрование
- в) Ректификация
- г) Центрифугирование
- д) Абсорбция

3. Скорость осаждения твердой частицы в жидкости по закону Стокса НЕ зависит от:

- а) Вязкости жидкости
- б) Разности плотностей частицы и жидкости
- в) Диаметра частицы
- г) Цвета частицы
- д) Ускорения свободного падения

4. В лекции было сказано: «Коэффициент теплопередачи (K) увеличивается с ростом толщины стенки аппарата, так как это увеличивает площадь теплового потока». В чем заключается ошибка в этом утверждении?

- а) Коэффициент K не зависит от площади.
- б) С увеличением толщины стенки увеличивается ее термическое сопротивление, что приводит не к увеличению, а к уменьшению коэффициента K.
- в) Площадь теплового потока зависит от диаметра, а не от толщины стенки.
- г) Утверждение верно, ошибки нет.

5. Какое основное технологическое назначение выпарного аппарата в пищевой промышленности?

- а) Нагревание продукта до температуры стерилизации

- б) Концентрирование растворов за счет удаления растворителя (чаще всего воды) в виде пара
- в) Охлаждение продукта до кристаллизации
- г) Создание вакуума для проведения сушки
6. Чем принципиально отличается ректификация от простой перегонки?
- а) Скоростью процесса
- б) Использованием ректификационной колонны, в которой происходит многократный противоточный контакт паров и жидкости (флегмы)
- в) Температурой кипения смеси
- г) Давлением в аппарате
7. Процесс сушки включает два основных этапа. Первый этап – это период постоянной скорости, когда удаляется... Что удаляется на этом этапе?
- а) Связанная влага
- б) Химически связанная влага
- в) Свободная влага с поверхности материала
- г) Влага из капилляров материала
8. Основной показатель работы измельчающей машины – это удельный расход энергии. От чего он в первую очередь зависит?
- а) От цвета исходного продукта
- б) От степени измельчения (отношения размеров исходного и конечного продукта)
- в) От времени суток
- г) От материала, из которого изготовлены рабочие органы машины
9. Солодоращение – это ключевой процесс в пивоварении. Какова его основная цель?
- а) Придание зерну темного цвета
- б) Получение из ячменя солодового молока
- в) Накопление в зерне ферментов (амилолитических, протеолитических) и расщепление запасных питательных веществ (крахмала, белков)
- г) Сушка зерна для увеличения срока хранения
10. При производстве ликеро-водочных напитков для извлечения вкусоароматических веществ из растительного сырья (трав, корней, цедры) часто используют аппараты...
- а) Выпарные
- б) Бродильные
- в) Настаивания (перколяции, мацерации) – по сути, экстракторы
- г) Кристаллизаторы

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Лукин Н. И. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 144 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210719>

Л1.2 Высочкина Л. И., Данилов М. В., Капустин И. В., Грицай Д. И. Технология механизированных работ в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]:учебник для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/305957>

дополнительная

Л2.1 Трухачев В. И., Атанов И. В., Капустин И. В., Грицай Д. И. Техника и технологии в животноводстве [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 440 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/200342>

Л2.2 Трухачев В. И., Капустин И. В., Будков В. И., Грицай Д. И. Технологическое и техническое обеспечение процессов машинного доения коров, обработки и переработки молока:практикум ; учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия". - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 300 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Капустин И. В. Курс лекций по дисциплине "Процессы и аппараты пищевых производств":направление подготовки 260100.62 "Продукты питания из растит. сырья". - Ставрополь, 2013. - 5,37 МБ

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
2	Минсельхоз России	https://mcx.gov.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения учебной дисциплины «Технологическое оборудование» обусловлена формой обучения студентов (очная), ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, лабораторные занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Лабораторные занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитор или	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
		226/ИТ Ф	"Оснащение: установка машинного доения Westfalia, плакаты, макеты, дробилка безрешетная ДБ-5; кормодробилка универсальная КДУ-2, кормодробилка автоматизированная ДКМ-5; кормораздатчик КС-1,5; измельчитель-смеситель ИСК-3М; измельчитель-пастоприготовитель «Волгарь-5»; измельчитель-камнеуловитель-мойка ИКМ -5; стенд для определения работы резания и др.; гранулятор ОГМ-1,5; молочная холодильная установка МХУ-8С; танк-охладитель; молочный танк SM-1200; насосы центробежные, вихревые и др.; агрегат для стрижки овец ЭСА-12; пресс для шерсти ПГШ-1Б; машинки стригальные МСО-77Б, МСУ-200 и др.; пастеризационно-охладительная установка Б6-ОП2-Ф-1; очиститель-охладитель молока ОМ-1; сепаратор-очиститель СОМ-3-1000, сепаратор-сливкоотделитель «Сатурн», «Плава» и др.; стенд для определения жесткости сосковой резины; стенд для проверки автоматики ХМ; Оснащение: столы - 5 шт., стулья – 10 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 4 шт., наглядные пособия и литература,
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Технологическое оборудование» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041).

Автор (ы)

_____ доц. КМИТА, ктн Грицай Дмитрий Иванович

Рецензенты

_____ КМИТА, Одноприенко Владимир Викторович

_____ проф. КМИТА, ктн Капустин Иван Васильевич

Рабочая программа дисциплины «Технологическое оборудование» рассмотрена на заседании Базовая кафедра машин и технологий в АПК протокол № 11 от 04.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Заведующий кафедрой _____ Грицай Дмитрий Иванович

Рабочая программа дисциплины «Технологическое оборудование» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Руководитель ОП _____