

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Торгово-технологический»
Кафедра «Технология продуктов общественного питания и химия»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ТТ
доцент Т.Х. Тлупов



«27» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.32 Процессы и аппараты пищевых производств

Направление подготовки – **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **3(4)**

Семестр **5(7)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.32 Процессы и аппараты пищевых производств составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья утвержденного приказом Минобрнауки России от 17августа 2020г. №1041 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

канд. техн. наук, доцент

З.С. Думанишева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия»

протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Зав. кафедрой, профессор

А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»

протокол от «23» мая 2025 г. № 10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд. биол.наук, доцент

Т.Х. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки
«22» мая 2025 г.

И.А. Шогенова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: обучение студентов теоретическим основам процессов пищевой технологии; подготовка студентов к решению вопросов, связанных с созданием, модернизацией и внедрением в промышленность современных высокоэффективных процессов, технологий, техники и материалов, способствующих повышению производительности, улучшению условий труда, экономии материальных и трудовых ресурсов.

Задачами дисциплины является изучение:

- изучение и анализ закономерностей протекания основных процессов пищевых производств;
- изучение и анализ основ теории расчета и проектирования машин и аппаратов пищевых производств;
- изучение и анализ проблемных задач и вопросов, связанных с совершенствованием или созданием новых производств, включающих основные процессы и аппараты пищевой технологии;
- разработка проектов технологических линий, включающих процессы и аппараты с учетом технологических, эксплуатационных, конструктивных, энергетических, эстетических, экологических и экономических требований.

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ИД-3 _{ОПК-3} Владеет навыками использования знания инженерных процессов при эксплуатации современного технологического оборудования и приборов на предприятиях отрасли	Знать: назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья Уметь: определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях Владеть: методикой расчета и рационального выбора аппаратов и машин для автоматизации и механизации технологических процессов производству продуктов питания из растительного сырья

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

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

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	5	7
	З.е., часов	З.е., часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе(час):	3,47/125	0,9/34
лекции	36(8)*	8(2)*
лабораторные работы	36(8)*	8(2)*
практические занятия	36(8)*	8(2)*
групповые консультации	3	3
курсовая работа	2	2
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,53/55	4,1/146
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным и практическим работам	18	132
выполнение курсовой работы	10	10
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	5/180	5/180

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. Раб.
	Лекции	Лабор. работы	Практич. работы	Сам. изуч. отд. тем
1.Введение. Основные положения и научные основы курса	2(2)*			2
2.Основы гидравлики.	6(2)*		4(2)*	2
3.Гидромеханические процессы	6(2)*	8(2)*	16(2)*	2
4.Механические процессы	6(2)*	8(2)*		4
5.Тепловые процессы	6	8(2)*		4
6.Массообменные процессы	10	12(2)*	16(4)*	4
Итого по дисциплине	36(8)*	36(8)*	36(8)*	18

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. Раб.
	Лекции	Лабор. работы	Практич. работы	Сам. изуч. отд. тем
1.Введение. Основные положения и научные основы курса	1			12
2.Основы гидравлики.	1		2	18
3.Гидромеханические процессы	2(2)*	2	2	22
4.Механические процессы	1	2		22
5.Тепловые процессы	1	2(2)*		22

6.Массообменные процессы	2	2	4(2)*	36
Итого по дисциплине	8(2)*	8(2)*	8(2)*	132

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Основные положения и научные основы курса	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение. Основные положения и научные основы курса» Общие закономерности протекания технологических процессов. Классификация процессов пищевых производств. Моделирование процессов и аппаратов. Основы теории подобия. Требования к аппаратам и материалам, применяемым в пищевой промышленности. Характеристика современных методов анализа и их применение для контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	2	1
2	Основы гидравлики.	ЛЕКЦИЯ №2Тема: «Общие сведения. Гидростатика». Основные понятия и определения, идеальные и реальные жидкости. Обобщенные дифференциальные уравнения Эйлера, основное уравнение гидростатики. Законы Паскаля и Архимеда их практическое применение.	2(2)*	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №3Тема: «Гидродинамика». Основные понятия и определения. Режимы движения жидкости. Уравнение Бернулли для установившегося режима движения идеальной и реальной жидкости, его геометрический и энергетический смысл. Гидродинамическое подобие и течение жидкости. Гидравлические сопротивления.	2	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Истечение жидкости. Гидравлические машины». Истечение жидкости при постоянном и переменном напоре, постоянном и переменном уровне жидкости. Общие сведения о типах насосах. Характеристика насосов.	2	
3.	Гидромеханические процессы	ЛЕКЦИЯ №5Тема: «Характеристика и методы оценки дисперсных систем. Способы образования дисперсных (гетерогенных систем)». Виды дисперсных систем: понятие дисперсности и удельной поверхности гетерогенных систем. Сущность, цели и способы перемешивания, интенсивность и степень перемешивания. Диспергирование, сущность процесса, виды и способы диспергирования, основные типы и принцип работы аппаратов для диспергирования. Пенообразование и псевдооживление, сущность и назначение процессов. Аппаратурное оформление.	2(2)*	
		ЛЕКЦИЯ №6Тема: «Разделение неоднородных жидкостных и газовых систем в поле силы тяже-	2	1

		<p>сти и центробежных сил. Аппаратурное оформление».</p> <p>Закономерности процесса отстаивания (осаждения) в поле силы тяжести. Закон Стокса, интенсификация процесса отстаивания, материальный баланс отстаивания. Типы отстойников. Сущность процесса и область применения центрифугирования в пищевой промышленности и общественном питании, фактор разделения и разделяющая способность центрифуг. Типы центрифуг и сепараторов, принцип действия.</p> <p>ЛЕКЦИЯ №7Тема: «Фильтрация»</p> <p>Методы фильтрации, кинетика и движущая сила процесса. Расчёт производительности фильтровальных машин и аппаратов. Аппаратурное оформление процесса.</p>	2	
4	Механические процессы	<p>ЛЕКЦИЯ №8Тема: «Измельчение».</p> <p>Сущность и назначение процесса измельчения, степень измельчения. Дробление и помол. Основные способы измельчения. Классификация и принцип работы измельчающих машин.</p> <p>ЛЕКЦИЯ №9Тема: «Смешивание и разделение сыпучих материалов».</p> <p>Процесс смешения сыпучих систем, назначение, продолжительность и эффективность. Смесители. Назначение и область применения сортирования и калибрования. Основные способы и методы сортирования. Аппараты для сортирования и калибрования.</p> <p>ЛЕКЦИЯ №10Тема: «Обработка материалов давлением».</p> <p>Назначение, сущность процесса и способы обработки материалов давлением. Основные факторы, влияющие на процесс прессования. Типы, устройство и процесс работы прессов.</p>	2(2)* 2 2	1
	Тепловые процессы	<p>ЛЕКЦИЯ №11Тема: «Тепловые процессы. Общие сведения».</p> <p>Назначение и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Движущая сила тепловых процессов, теплоносители. Уравнение передачи теплоты при теплопроводности, конвекции и тепловом излучении</p> <p>ЛЕКЦИЯ №12Тема: «Тепловые процессы без изменения агрегатного состояния».</p> <p>Критериальные уравнения при свободной и вынужденной конвекции.</p> <p>ЛЕКЦИЯ №13Тема: «Тепловые процессы с изменением агрегатного состояния».</p> <p>Уравнение теплоотдачи при конденсации пара, кипении жидкостей, непосредственном контакте материалов. Критериальные уравнения. Выбор теплоносителя, выбор направления движения теплообменных сред. Интенсификация тепловых процессов.</p>	2 2 2	0,5 0,5

	Массообменные процессы	ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Массообменные процессы. Общие сведения» Теоретические основы массообменных процессов. Массопередача, массоотдача, массопроводность. Диффузионные критерии подобия	2	1
		ЛЕКЦИЯ №15 Тема: «Сорбционные процессы». Физическая сущность, область применения процесса абсорбции и десорбции. Понятие абсорбента и адсорбтива. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. Классификация и принцип работы абсорберов. Физическая сущность, область применения процесса адсорбции. Характеристика и область применения адсорбентов. Уравнение материального баланса адсорбции. Классификация и принцип работы адсорберов.	4	1
		ЛЕКЦИЯ №16Тема: «Экстракция и ректификация». Физическая сущность и назначение процесса экстракции. Основы теории и материальный баланс экстракции. Аппараты-экстракторы. Назначение и физическая сущность процесса ректификации. Основные законы перегонки, материальный и тепловой балансы. Аппараты для проведения процессов дистилляции и ректификации.	2	
		ЛЕКЦИЯ №17Тема: «Сушка». Классификация процессов массообмена. Массопередача и массоотдача. Массоперенос в твердых телах и массопроводность. Основные законы диффузионной кинетики. Закон Щукарева. Общая характеристика процесса сушки, способы обезвоживания. Влагопроводность и термовлагопроводность. Кинетика процесса сушки, материальный и тепловой баланс. Основные аппараты для сушки продуктов и принцип их действия.	2(2)*	
		Итого по дисциплине	36(8)*	8(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	3.Гидромеханические процессы	Лаб. работа № 1. Определение расхода мощности при перемешивании.	4(2)*	2(2)*
		Лаб. работа № 2. Исследование гидродинамики псевдоожиженного слоя	4	2
2	4.Механические процессы	Лаб. работа № 3. Изучение машин для измельчения и процесса измельчения в молотковой дробилке.	8(2)*	2(2)*
3	5.Тепловые процессы	Лаб. работа № 4. Изучение теплообменных аппаратов и процесса нагрева и рекуперации теп-	8(2)*	0

		лоты в трубчатой теплообменной установке.		
4	6.Массообменные процессы	Лаб. работа № 5. Изучения аппаратов для проведения процесса сушки и исследование работы распылительной сушилки.	12(2)*	2
		Итого:	36(8)*	8(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практического занятия	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	2.Основы гидравлики	Практ. работа № 1. Изучение гидравлических машин.	4(2)*	2
2	3.Гидромеханические процессы	Практ. работа № 2. Изучение кинетики гравитационного осаждения и аппаратов для отстаивания и осаждения.	4	
		Практ. работа № 3. Изучение аппаратов для разделения неоднородных систем в поле центробежных сил.	4(2)*	
		Практ. работа № 4. Изучение аппаратов для разделения неоднородных газовых систем.	4	
		Практ. работа № 5. Изучение процесса фильтрации и аппаратов для фильтрования.	4	
3	6.Массообменные процессы	Практ. работа № 6. Изучение аппаратов для проведения процесса абсорбции.	4	2
		Практ. работа № 7. Изучение аппаратов для проведения процесса адсорбции.	4	2
		Практ. работа № 8. Изучение аппаратов для проведения процесса перегонки и ректификации.	4(2)*	
		Практ. работа № 9. Изучение аппаратов для проведения процесса экстракции.	4(2)*	2(2)*
		Итого:	36(8)*	8(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие к вып. лаб. работ для студ. напр. подг.: "ППРС", "ТПОП" / сост. М. А. Яхтанигов. - Нальчик: КБГАУ, 2014. - эл. опт.диск (CD-ROM).

2. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебно-метод. комплекс к вып. практ. работ для студ. напр. подг.: "ППРС", "ТПОП" / сост. М. А. Яхтанигов. - Нальчик: КБГАУ, 2014. - 1 с. эл. опт.диск (CD-ROM).

3. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» [Текст] / М.А. Яхтанигов - Нальчик: КБГАУ, 2012. - 45 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно 55 (146) часа, из них 18 (132) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных и практических работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных и практических работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Выделяемый на самостоятельное выполнение курсовой работы объем часов, (10 на очной и заочной формах обучения), используется для самостоятельной работы обучающихся (выполнение и оформление курсовой работы). Контроль самостоятельной работы здесь осуществляется проверкой работы на правильность выполнения и оформления и ее защиты автором.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
1.	1.Моделирование процессов и аппаратов. 2.Основы теории подобия. 3.Требования к аппаратам и материалам, применяемым в пищевой промышленности.	2(12)	[1]*;[2]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	1.Законы Паскаля и Архимеда их практическое применение. 2.Уравнение неразрывности потока. 3.Уравнение Бернулли для установившегося режима движения идеальной жидкости, его геометрический и энергетический смысл. 4.Уравнение Бернулли для установившегося режима движения реальной жидкости. 5.Режимы движения жидкости. 6.Гидравлические потери напора и их определение. 7.Основные характеристики струй жидкости, их устойчивость и напор, создаваемый ими. 8.Общие сведения о типах насосов. Характеристика насосов. Классификация насосов. Область применения насосов различных типов в пищевой промышленности.	2(18)	[1]*;[2]*	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

3.	<p>1.Сущность, цели и способы перемешивания, интенсивность и степень перемешивания.</p> <p>2.Диспергирование, сущность процесса, виды и способы диспергирования, основные типы и принцип работы аппаратов для диспергирования.</p> <p>3.Пенообразование и псевдооживление, сущность и назначение процессов. Аппаратурное оформление.</p> <p>4.Закон Стокса, интенсификация процесса отстаивания, материальный баланс отстаивания.</p> <p>5.Типы отстойников.</p> <p>6.Сущность процесса и область применения центрифугирования в пищевой промышленности и общественном питании, фактор разделения и разделяющая способность центрифуг.</p> <p>7.Типы центрифуг и сепараторов, принцип действия.</p> <p>8.Методы фильтрования, кинетика и движущая сила процесса.</p> <p>9.Расчёт производительности фильтровальных машин и аппаратов. Аппаратурное оформление процесса</p>	2(22)	[1] [*] ; [2] [*]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	<p>1.Дробление и помол. Основные способы измельчения. Классификация и принцип работы измельчающих машин.</p> <p>2.Процесс смешения сыпучих систем, назначение, продолжительность и эффективность.</p> <p>3.Смесители. Назначение и область применения сортирования и калибрования.</p> <p>4.Основные способы и методы сортирования. Аппараты для сортирования и калибрования.</p> <p>5.Основные факторы, влияющие на процесс прессования. Типы, устройство и процесс работы прессов.</p>	4(22)	[1] [*] ; [2] [*]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	<p>1.Движущая сила тепловых процессов, теплоносители.</p> <p>2.Уравнение передачи теплоты при теплопроводности, конвекции и тепловом излучении.</p> <p>3.Критериальные уравнения при свободной и вынужденной конвекции конвекции.</p> <p>4.Уравнение теплоотдачи при конденсации пара, кипении жидкостей, непосредственном контакте материалов.</p> <p>5.Критериальные уравнения. Выбор теплоносителя, выбор направления движения теплообменных сред. Регенерация теплоты.</p>	4(22)	[1] [*] ; [2] [*]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	<p>1.Основные законы диффузионной кинетики.</p> <p>2.Закон Шухарева.</p> <p>3.Общая характеристика процесса сушки, способы обезвоживания.</p> <p>4.Влагопроводность и термовлагопроводность. Кинетика процесса сушки, материальный и тепловой баланс.</p> <p>5.Основные аппараты для сушки продуктов и принцип их действия.</p> <p>6.Физическая сущность, область применения процесса абсорбции и десорбции.</p>	4(36)	[1] [*] ; [2] [*] ; [4] [*]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	7.Понятие абсорбента и адсорбтива. Материальный баланс и кинетические закономерности абсорбции. 8.Классификация и принцип работы абсорберов. Физическая сущность, область применения процесса адсорбции. Характеристика и область применения адсорбентов. Уравнение материального баланса адсорбции. Классификация и принцип работы абсорберов. 9.Основы теории и материальный баланс экстракции. Аппараты-экстракторы. 11.Основные законы перегонки, материальный и тепловой балансы. Аппараты для проведения процессов дистилляции и ректификации.			
	Выполнение курсовой работы	10(10)		Защита курсовой работы
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)		Сдача экзамена
	Итого:	55(146)		

* - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Введение. Основные положения и научные основы курса	ОПК-3	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Основы гидравлики.		
	Гидромеханические процессы		
2.	Гидромеханические процессы	ОПК-3	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Механические процессы		
	Тепловые процессы		
3.	Тепловые процессы	ОПК-3	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Массообменные процессы		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами мате-

риала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на практических занятиях, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);

- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умении и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Рабочей программой дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

В процессе освоения образовательной программы по 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья компетенции **ОПК-3** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Продукты питания из растительного сырья»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
ОПК-3	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	2
	Б1.О.17 Сопротивление материалов	3
	Б1.О.18 Детали машин и основы конструирования	
	Б1.О.28 Механизация и автоматизация технологических процессов производства	4
	Б1.О.29 Теплотехника	
	Б1.О.32 Процессы и аппараты пищевых производств	5
	Б1.О.37 Криотехнологии при производстве продуктов питания длительного хранения	6
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-3 _{ОПК-3} Владеет навыками использования знания инженерных процессов при эксплуатации современного технологического оборудования и приборов на предприятиях отрасли	Знать: назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья	Не знает назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья	Частично знаком с назначениями, принципами действия и устройством оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья	Достаточно владеет информацией о назначениях, принципах действия и устройства оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья	В полной мере владеет информацией о назначениях, принципах действия и устройства оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания из растительного сырья
	Уметь: определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях	Не обладает умениями в рамках компетенции определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях	Частично обладает умениями определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях	Умеет хорошо определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях	В полной мере может определять технологическую эффективность работы оборудования для производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных линиях

	Владеть: методикой расчета и рационального выбора аппаратов и машин для автоматизации и механизации технологических процессов производству продуктов питания из растительного сырья	Не владеет методикой расчета и рационального выбора аппаратов и машин для автоматизации и механизации технологических процессов производству продуктов питания из растительного сырья	Не в полной мере владеет методикой расчета и рационального выбора аппаратов и машин для автоматизации и механизации технологических процессов производству продуктов питания из растительного сырья	Хорошо владеет методикой расчета и рационального выбора аппаратов и машин для автоматизации и механизации технологических процессов производству продуктов питания из растительного сырья	Отлично владеет методикой расчета и рационального выбора аппаратов и машин для автоматизации и механизации технологических процессов производству продуктов питания из растительного сырья
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

2-ый рейтинг контроль

1. Какие материалы используют в качестве фильтровальных перегородок (элементов)?
2. Как разделяется процесс фильтрования по целевому назначению?
- 3.....

3-ый рейтинг контроль

1. В каких случаях происходит изменения агрегатного состояния при тепловых процессах?
2. Какие виды конденсации и кипения существуют?
- 3.....

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Общие закономерности протекания технологических процессов.
2. Основные критерии теплового подобия. Критериальные уравнения
3.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Алексеев Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по «Процессам и аппаратам пищевых производств»: учебное пособие для вузов по спец. «Пищевая биотехнология» / Г.А. Алексеев, И.И. Бриденко, Н.И. Лукин – СПб.: Лань, 2011. - 144с.
2. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для студ. вузов пищевого профиля / А.Н. Остриков [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2012.- 616с.
3. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. «Продукты питания из растительного сырья» и «Продукты питания животного происхождения» / С. А. Бредихин [и др.]; ред. С. А. Бредихин. - СПб.: Лань, 2014. - 544 с.
4. Плаксин Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств: учебник для вузов / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин – 2-е изд. пер. и доп.- М.: КолосС, 2007. - 760с.

Дополнительная литература:

5. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки «Продукты питания из растительного сырья», «Продукты питания животного происхождения», «Технологические машины и оборудование» / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермьяков. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2017. - 204 с.
6. Холодилин, А.. Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» [Электронный учебник] / А. Холодилин. - ОГУ, 2014. - 142 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330536>
7. Процессы и аппараты пищевых производств: в 2 кн., / А.М. Остриков [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2007. кн. -1 - 734с., кн. - 2 - 648с.
8. Машины и аппараты пищевых производств: в 2 кн., / Под редакцией В.А. Панфи-

лова, – М.: Высшая школа, 2001. - 1384с.

9. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие к выполнению лабораторных работ для студ. направления подготовки: "ТПРС", "ТПООП" / составитель М. А. Яхтанигов. - Нальчик : КБГАУ, 2014. - эл. опт.диск (CD-ROM).

10. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Процессы и аппараты пищевых производств» / М.А. Яхтанигов - Нальчик: КБГАУ, 2012. - 45 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- ЭБС «Издательства Лань»
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- Сетевая электронная библиотека
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- Гарант
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе и практическим занятиям студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным и практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособии, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Каждый студент очной формы обучения на первых занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсовой работы. Преподаватель на том же занятии знакомит студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые работы регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознаками-

ваются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания на курсовую работу и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсовой работы, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Процессы и аппараты пищевых производств» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается выполнением и защитой курсовой работы и экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Российская торговля	http://www.rtpress.ru

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория 309	Учебная мебель: столы – 25, стулья – 49, доска меловая, кафедра, шкаф для хранения учебного материала, учебно-наглядные пособия. Основное оборудование: компьютер в комплекте Asus МФУ HP Laser Jet Pro M 1132 с выходом в Интернет, проектор

			View Sonic DLP 3000 Lm 1080p, экран настенно-потолочный, веб-камера, динамик микрофон «Philips».
2.	Практические занятия	Учебная аудитория 309	<p>Учебная мебель: столы – 25, стулья – 49, доска меловая, кафедра, шкаф для хранения учебного материала, учебно-наглядные пособия.</p> <p>Основное оборудование: компьютер в комплекте Asus МФУ HP Laser Jet Pro M 1132 с выходом в Интернет, проектор View Sonic DLP 3000 Lm 1080p, экран настенно-потолочный, веб-камера, динамик микрофон «Philips».</p>
3.	Лабораторный практикум	Учебная аудитория 315	<p>Учебная мебель: столы компьютерные – 25, стулья – 28, доска меловая.</p> <p>Основное оборудование: компьютеры Pentium 4 в комплекте с выходом в Интернет – 25 шт., МФУ лазерный PANTUM M6500W.</p>
4.	Самостоятельная работа	<p>Учебная аудитория 315</p> <p>Библиотека, читальный зал с выходом в сеть «Интернет».</p>	<p>Учебная мебель: столы компьютерные – 25, стулья – 28, доска меловая.</p> <p>Основное оборудование: компьютеры Pentium 4 в комплекте с выходом в Интернет – 25 шт., МФУ лазерный PANTUM M6500W.</p> <p>Комплект специальной мебели: столы – 16 шт., стулья – 35 шт.</p> <p>Компьютер в комплекте с подключением к сети «Интернет» IRU Corp 310 MT i3 GHz / 2 Гб RAM / 512 Гб SSD / Intel HD Graphics / Монитор LG / Windows 7 – 6 шт.</p> <p>Принтер Canon LBP-2900B – 1 шт.</p>