

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Махаева Наталья Юрьевна

Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"

Дата подписания: 17.12.2025 11:12:45

Уникальный программный ключ:

fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ярославский государственный аграрный университет»

(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 Процессы и аппараты перерабатывающих производств

Код и направление подготовки	<u>35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции</u>
Направленность (профиль)	<u>Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции</u>
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2023
Факультет	агротехнологический
Выпускающая кафедра	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Кафедра-разработчик	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144/4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен

Ярославль 2023 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) Процессы и аппараты перерабатывающих производств в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Минобрнауки от 17 июля 2017 г. № 669, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 268;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 № 644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 г. № 423н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по зоотехнии»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2019 г. № 602н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2019 г. № 694н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья»;

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (под и наименованием направления подготовки) направленность (профиль) Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» «7» марта 2023г. протокол № 3. Период обучения: 2023 - 2028 гг. с изменениями от «11» апреля 2023 г. протокол № 4, от «02» мая 2023 г. протокол № 5

Преподаватель-разработчик:


(подпись)

Доцент кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», к.с.-х.н. Горнич Е.А.
(наименование должности, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции «16» июня 2023 г. Протокол № 8

Заведующий кафедрой


(подпись)

д.б.н., доцент Чугреев М.К.

(ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии Агротехнологического факультета «19» июня 2023 г. Протокол № 10

Председатель учебно-методической комиссии
Факультета


(подпись)

Кононова Ю.Д.
(ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы


(подпись)

д.б.н., доцент Чугреев М.К. (ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

Отдел комплектования
Библиотеки


(подпись)

Васильева И.В.
(Фамилия И.О.)

Декан агротехнологического факультета


(подпись)

к.с.-х.н. Иванова М.Ю.
(ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз- дела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	6
5	Содержание дисциплины	7
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	7
5.3	Практические занятия	8
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	8
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	9
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	9
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	12
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	15
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	19
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
8.1	Основная учебная литература	20
8.2	Дополнительная учебная литература	21
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	22
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	22
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	22
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	23
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	23
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	24
11.3	Доступ к сети интернет	24

12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	25
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	25
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	26
	Приложения	27
	Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины	27

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» является формирование теоретических знаний и практических навыков о назначении аппаратов и машин для осуществления различных процессов, и принципов их работы.

Задачи:

- приобрести теоретические знания о назначении аппаратов и машин для осуществления различных процессов, и принципов их работы;
- приобрести практические навыки расчетов отдельных аппаратов в зависимости от вида процесса и объемов перерабатываемого сырья;
- научиться применять теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;
- научиться применять законы гидродинамики, термодинамики и массообмена для выбора и проектирования аппаратов и машин для хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;
- приобрести навыки решения задач по изучению физико-химических свойств пищевых сред, по расчетам гидравлических и тепловых машин и аппаратов;
- приобрести навыки классифицирования аппаратов по видам проходящих процессов при хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК – 1):

2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникацион-	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции		
		Технологические цели и теоретические основы процессов различных пищевых производств	Применять теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе технологических операций по перера-	Навыками классифицирования аппаратов по видам проходящих в них процессов, самостоятельно формулируя основания для классификации;

	ных технологий		ботке сельскохозяйственного сырья; выполнять расчеты процессов и аппаратов пищевых производств; применить законы гидродинамики, термодинамики и массообмена для выбора и проектирования аппаратов и машин	навыками решения задач по изучению физико-химических свойств пищевых сред, по расчетам гидравлических и тепловых машин и аппаратов
--	----------------	--	---	--

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 3 курс
	часов	часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)*	14,9	14,9
в том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	-	-
Практические занятия (Пр)	8	8
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,9	0,9
2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)*	125,8	125,8
в том числе:		
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.		
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	5,7	5,7
Самостоятельная работа при подготовке к зачету		
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	120,1	120,1
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	3,3	3,3
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*	3,3	3,3
Сдача зачета по дисциплине (К)*		
Защита курсовой работы (проекта) (К)*		
Общая трудоёмкость дисциплины в часах:	144	144
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:	4	4

* Лек, Лаб, Пр, КСР, К, СР, Кэ, контроль – условные обозначения видов учебной работы в соответствии с учебным планом

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Лек	Лаб	Пр	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР	Контроль	
1	Введение	ОПК-1.1	0,25	-	-	-	0,1	10,1	0,7	11,15
2	Свойство сырья, полуфабрикатов и продуктов	ОПК-1.1	0,5	-	1	-	0,1	13	0,6	15,2
3	Гидравлические процессы	ОПК-1.1	1	-	1	-	0,1	13	0,6	15,7
4	Гидромеханические процессы		1	-	1	-	0,1	16	0,6	18,7
5	Тепловые процессы		1	-	1	-	0,1	13	0,6	15,7
6	Холодильные процессы		0,5	-	1	-	0,1	13	0,6	15,2
7	Массообменные процессы		1	-	1	-	0,1	13	0,6	15,7
8	Биохимические процессы		0,5	-	1	-	0,1	13	0,7	15,3
9	Механические процессы		0,25	-	1	-	0,1	16	0,7	18,05
	Промежуточная аттестация: (экзамен)	ОПК-1.1	-	-	-	-	-	-	-	3,3
	Итого по дисциплине:	ОПК-1.1	6		8	-	0,9	120,1	5,7	144

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Лек	ЛР	Пр	
1	3	Введение	0,25	-	-	ВК
2	3	Свойство сырья, полуфабрикатов и продуктов	0,5	-	1	ВК, ИДЗ, Т
3	3	Гидравлические процессы	1	-	1	ИДЗ, ЗПР, Т
4	3	Гидромеханические процессы	1	-	1	ЗПР, Т
5	3	Тепловые процессы	1	-	1	ИДЗ, ЗПР, Т
6	3	Холодильные процессы	0,5	-	1	ЗПР, Т

7	3	Массообменные процессы	1	-	1	ЗПР, Т
8	3	Биохимические процессы	0,5	-	1	ЗПР, Т
9	3	Механические процессы	0,25	-	1	ЗПР, Т
		Итого за курс:	6	-	8	-
		ИТОГО:	6	-	8	-

5.3 Практические занятия

№ ПЗ	Наименование раздела	Наименование практических занятий	Всего часов
1	Введение	-	-
2	Свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов	ПР 1. Основные свойства пищевых продуктов (плотность, вязкость), единицы их измерения, способы расчета для различных дисперсионных систем.	1
3	Гидравлические процессы	ПР 2. Назначение, устройство и принцип действия насосов различных видов.	0,5
		ПР 3. Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов. Выбор вида и мощности насоса.	0,5
4	Гидромеханические процессы	ПР-4. Назначение, устройство и принцип действия устройств для разделения неоднородных систем.	1
5	Тепловые процессы	ПР-5. Назначение, устройство и принцип действия теплообменных аппаратов различных видов.	0,5
		ПР-6. Расчет площади теплопередающей поверхности различной конструкции.	0,5
6	Холодильные процессы	ПР-7. Схемы холодильных машин различных видов	1
7	Массообменные процессы	ПР-8. Принцип действия массообменных аппаратов различных видов	1
8	Биохимические процессы	ПР-9. Принцип действия аппаратов для ферментации	1
9	Механические процессы	ПР-10. Назначение, устройство и принцип действия машины и аппаратов для измельчения сельскохозяйственной продукции	1
ИТОГО:			8

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Введение	Подготовка к входному контролю	10,1
2		Свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов	Подготовка к опросу, тестированию	13
3		Гидравлические процессы	Подготовка к опросу, тестированию	13
4		Гидромеханические процессы	Подготовка к опросу, тестированию	16
5		Тепловые процессы	Подготовка к опросу, тестированию	13
6		Холодильные процессы	Подготовка к опросу, тестированию	13
7		Массообменные процессы	Подготовка к опросу, тестированию	13

8		Биохимические процессы	Подготовка к опросу, тестированию	13
9		Механические процессы	Подготовка к практическим занятиям и рубежному тестированию	16
		Самостоятельная работа при подготовке к экзамену		5,7
ИТОГО часов за курс:				125,8

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Процессы и аппараты пищевых производств. Практикум для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Е.А. Горнич, Т.Г. Зубарева. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 102 с.

2. Процессы и аппараты пищевых производств. Рабочая тетрадь для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Т.Г. Зубарева, Е.А. Горнич. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 84 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «*Процессы и аппараты перерабатывающих производств*» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-1) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде бланочного тестирования, защиты практических работ.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (3 курс) и проводится в форме экзамена.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК – 1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	
1,2	Химия
1,2	Математика и математическая статистика
1	Физика
1	Информатика

2	Микробиология
2	Сельскохозяйственная экология
1	Генетика растений и животных
1	Ботаника
3	Физиология и биохимия растений
3	Фитопатология, энтомология и защита растений
1	Зоология
2	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных
4	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы
2	Биохимия сельскохозяйственной продукции
3	<i>Процессы и аппараты перерабатывающих производств</i>
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	Физико-химические методы анализа сырья и готовой продукции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. <i>Знать:</i> технологические цели и теоретические основы процессов различных пищевых производств <i>Уметь:</i> применять теоретические знания и практические навыки для обоснова-	Лекции, ПЗ	Вопросы для подготовки к защите практических работ, устный опрос, тесты для рубежного контроля, вопросы и билеты к экзамену	<i>Знает:</i> технологические цели и теоретические основы процессов различных пищевых производств <i>Умеет:</i> применять теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе технологических операций по переработке сельскохозяйственного сырья; выполнять расчеты процессов и аппаратов пищевых производств; применить законы гидродинамики, термодинамики и массообмена	<i>Знает:</i> технологические цели и теоретические основы основных процессов различных пищевых производств <i>Умеет:</i> применять теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе технологических операций по переработке сельскохозяйственного сырья; выполнять расчеты процессов и аппаратов пищевых	<i>Знает:</i> основные технологические цели и теоретические основы основных процессов различных пищевых производств <i>Умеет:</i> применять теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе технологических операций по переработке сельскохозяйственного сырья. <i>Владеет:</i> навыками классифици-	<i>Не знает:</i> не все основные технологические цели и теоретические основы основных процессов различных пищевых производств <i>Не умеет</i> применять теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе технологических операций по переработке сельскохозяйственного сырья. <i>Не владеет</i> навыками

		ния параметров различных процессов, лежащих в основе технологических операций по переработке сельскохозяйственного сырья; выполнять расчеты процессов и аппаратов пищевых производств; применить законы гидродинамики, термодинамики и массообмена для выбора и проектирования аппаратов и машин <i>Владеет:</i> навыками классифицирования аппаратов по видам проходящих в них процессов, самостоятельно формулируя основания для классификации; навыками решения задач по изучению физико-химических свойств пищевых сред, по расчетам гидравлических и тепловых машин и аппаратов			для выбора и проектирования аппаратов и машин <i>Владеет:</i> навыками классифицирования аппаратов по видам проходящих в них процессов, самостоятельно формулируя основания для классификации; навыками решения задач по изучению физико-химических свойств пищевых сред, по расчетам гидравлических и тепловых машин и аппаратов <i>Способен:</i> самостоятельно выбирать аппарат в зависимости от заданного технологического процесса	производств; <i>Владеет:</i> навыками классифицирования аппаратов по видам проходящих в них процессов, самостоятельно формулируя основания для классификации; навыками решения задач по изучению физико-химических свойств пищевых сред, по расчетам гидравлических и тепловых машин и аппаратов <i>Понимает:</i> как выбирать аппарат в зависимости от заданного технологического процесса	рования аппаратов по видам проходящих в них процессов, самостоятельно формулируя основания для классификации.	классифицирования аппаратов по видам проходящих в них процессов, самостоятельно формулируя основания для классификации.
--	--	--	--	--	--	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Вопросы для входного и текущего контроля

Вопросы для входного контроля

1. Определение понятия «вязкость» пищевого продукта:

- а) отношение массы тела или вещества к его объему;
- б) свойство сопротивляться действию внешних сил, вызывающих его течение;
- в) объем, занимаемый единицей массы вещества.

2. Определение понятия «плотность» пищевого продукта:

- а) отношение массы тела или вещества к его объему;
- б) свойство сопротивляться действию внешних сил, вызывающих его течение.

3. Определение понятия «удельный объем» пищевого продукта:

- а) отношение массы тела или вещества к его объему;
- б) свойство сопротивляться действию внешних сил, вызывающих его течение.

4. Гидродинамическим называется процесс:

- а) переноса вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую;
- б) происходящий с жидкостью в покое; в) происходящий при движении жидкости.

5. Гидростатическим называется процесс:

- а) переноса вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую;
- б) происходящий с жидкостью в покое; в) происходящий при движении жидкости.

6. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости имеет вид:

- а) $z + \frac{v^2}{2g} + \frac{p}{\rho g} = const.$; б) $Re = \frac{\rho v d}{\mu}$; в) $P_{абс} = P_{атм} + \rho \cdot h \cdot g.$

7. Определение понятия «теплопроводность»:

- а) процесс переноса тепловой энергии от более нагретого тела к менее нагретому телу в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц;
- б) перенос тепловой энергии, возникающей в результате перемешивания в жидкостях и газах;
- в) перенос энергии за счет испускания телом квантов энергии.

8. Определение понятия «конвекция»:

- а) процесс переноса тепловой энергии от более нагретого тела к менее нагретому телу в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц;
- б) перенос тепловой энергии, возникающей в результате перемешивания в жидкостях и газах;
- в) перенос энергии за счет испускания телом квантов энергии.

9. Определение понятия «лучеиспускание»:

- а) процесс переноса тепловой энергии от более нагретого тела к менее нагретому телу в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц;

б) перенос тепловой энергии, возникающей в результате перемешивания в жидкостях и газах;

в) перенос энергии за счет испускания телом квантов энергии.

10. Математическое выражение первого закона термодинамики:

а) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$; б) $\frac{T_1}{T_2}$; в) $Q = \Delta U + L$.

11. Математическое выражение изохорного процесса:

а) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$; б) $\frac{T_1}{T_2}$; в) $p_1 \cdot v_1 = p_2 \cdot v_2$.

12. Математическое выражение изобарного процесса:

а) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$; б) $\frac{T_1}{T_2}$; в) $p_1 \cdot v_1 = p_2 \cdot v_2$.

13. Математическое выражение изотермического процесса:

а) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$; б) $\frac{T_1}{T_2}$; в) $p_1 \cdot v_1 = p_2 \cdot v_2$.

Тест

1. Основной заслугой Эйлера в области науки гидравлика является, то, что он написал:

2. Заслуга Д. Бернулли в области науки гидравлики состоит в том, что он:

3. Первое в России учебное пособие по гидравлике носит название:

4. Заслуга А. Шези (1718...1798) в области науки гидравлики состоит в том, что он:

5. Научный труд, в котором сделаны первые выводы о наличии ламинарного и турбулентного режимов жидкости:

6. Заслуга Д. Вентури в области науки гидравлики состоит в том, что он:

7. Понятие «процесс» в энциклопедическом словаре определяется как:

8. Понятие «аппарат» в энциклопедическом словаре определяется как:

9. Смысл понятия «технологическая операция»:

10. Выберите определение «механический процесс»:

11. Выберите определение «массообменный процесс»:

12. Теплообменные процессы – это процессы:

13. Плотность неоднородной системы, состоящей из трех компонентов, определяется по формуле:

14. Формула кинематического коэффициента вязкости пищевого продукта:

15. Динамический коэффициент вязкости пищевого продукта определяется по формуле:

16. Удельный объем пищевого продукта определяется по формуле:

17. Удельный вес пищевого продукта определяется по формуле:

18. Плотность пищевого продукта определяется по формуле:

19. Выберите определение понятия «поверхностное натяжение»:

20. Выберите единицу измерения плотности пищевого продукта:

21. Выберите единицу измерения поверхностного натяжения пищевого продукта:

22. Выберите единицу измерения удельного объема пищевого продукта:

23. Выберите единицу измерения кинематической вязкости пищевого продукта:
24. Выберите единицу измерения динамической вязкости пищевого продукта:
25. Тепловой баланс имеет вид:
26. Движущая сила для процесса теплообмена определяется по формуле:
27. Теоретическим обоснованием процессов при движении жидкости является уравнение:
28. Теоретическим обоснованием процессов при движении газов является уравнение:
29. Теоретическим обоснованием процессов в газах является уравнение:
30. Теоретическим обоснованием механических процессов является уравнение:
31. Основное уравнение гидростатики имеет вид:
32. Основное уравнение массообмена имеет вид:
33. Величина ΔF в выражении « $A = K_1^2 \Delta V + K_2 \Delta F$ » означает:
34. Величина W в формуле « $Z + \frac{\rho g}{2g} = const.$ » означает:
35. Величина Aq в выражении « $A = A_n + Aq$ » означает:
36. Величина $P_{атм}$ в формуле « $P_{абс.} = P_{атм} + \rho h g$ » означает:
37. Укажите номера рисунков, на которых представлены поршневые насосы:
38. Укажите номер рисунка, на котором представлен винтовой насос:
39. Укажите номер рисунка, на котором представлен центробежный насос:
40. Укажите номер рисунка, на котором представлен струйный насос:
41. Укажите номер рисунка, на котором представлен шестеренный насос:
42. Укажите номер рисунка, на котором представлен центробежный насос:
43. На рисунке насоса позицией (1,2,3,4,5 и т.д.) обозначено: (указаны составные части, например, поршень; цилиндр; кривошипно-шатунный механизм; всасывающий клапан; нагнетательный клапан, корпус; ведущее зубчатое колесо; всасывающий патрубок; ведомое зубчатое колесо; нагнетательный патрубок и т.д.)
44. Пропеллерная мешалка с отражателем представлена на рисунке:
45. Укажите номер рисунка, на котором представлена турбинная мешалка:
46. Номер рисунка, на котором представлена лопастная мешалка без отражателя:
47. Укажите номер рисунка, на котором представлена якорная мешалка:
48. Отстойник непрерывного действия с гребковой мешалкой представлен на рисунке:
49. Схема тарельчатого сепаратора представлена на рисунке:
50. Разделитель, в котором поток жидкости или газа вращается в неподвижном аппарате, называется:

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

Компетенция: ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

Вопросы к экзамену:

1. Классификация основных процессов пищевой технологии.
2. Законы сохранения массы и энергии – теоретическая основа процессов пищевой технологии.
3. Классификация оборудования. Требования к оборудованию в пищевых производствах
4. Показатели качества продуктов питания
5. Показатели технологических свойств сырья и полуфабрикатов
6. Общие сведения о параметрах технологических процессов.
7. Основные физические свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов.
 1. Теплофизические свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов.
 9. Теоретическая основа законов, лежащих в основе движения жидкости.
10. Практическое применение основного уравнения гидростатики.
11. Практическое применение основного закона гидродинамики.
12. Классификация и области применения гидравлических машин.
13. Теоретические основы гидромеханических процессов.
14. Перемешивание жидких смесей.
15. Разделение неоднородных систем.
16. Общие сведения о теплообмене.
17. Основные термодинамические процессы и законы.
18. Назначение тепловых процессов и аппаратов при переработке пищевых сред.
- Классификация теплообменных аппаратов.
19. Назначение охлаждения в пищевых производствах.
20. Способы получения низких температур.
21. Прямой и обратный цикл Карно – теоретическая основа получения холода.
- Энтропия.
22. Схемы холодильных машин на примере компрессионной холодильной машины.
23. Общие сведения о процессах массообмена. Абсорбция и адсорбция.
24. Общие сведения о процессах массообмена. Типы массообменных аппаратов.
25. Общие сведения о процессах массообмена. Экстракция.
26. Общие сведения о процессах массообмена. Перегонка и ректификация.
27. Общие сведения о процессах массообмена. Сушка.
28. Общие сведения о процессах массообмена. Кристаллизация.
29. Общие сведения о биологических и биохимических процессах.
30. Аппараты для осуществления биологических и биохимических процессов.
31. Общие сведения об измельчении. Дробление
32. Общие сведения об измельчении. Резание.

33. Методы определения теплоемкости различных видов сельскохозяйственного сырья
34. Методы определения плотности различных видов сельскохозяйственного сырья
35. Устройство, принцип действия и особенности использования поршневых насосов.
36. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования центробежных насосов.
37. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования пластинчатых насосов с внешним подводом жидкости.
38. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования шестеренных насосов
39. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования винтовых насосов струйных насосов
40. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования отстойника непрерывного действия
41. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования отстойной центрифуги периодического действия
42. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования тарельчатого сепаратора
43. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования не прерывно действующей отстойной горизонтальной шнековой центрифуги
49. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования циклона
50. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования аппарат для флотации
51. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования нутч-фильтр с перемешивающим устройством
52. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования рамного фильтр-пресса
53. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования рамного фильтр-пресса
54. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования теплообменника «труба в трубе»
55. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования кожухотрубного теплообменника
56. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования пластинчатого теплообменного аппарата
57. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования оросительного теплообменного аппарата
58. Устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и особенности использования теплообменного аппарата с ребристой поверхностью теплообмена
59. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования выпарного аппарата однокорпусного

60. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования

61. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования мокрого конденсатора смешения прямоточного

62. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования компрессионной холодильной машины

63. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования пароинжекторной холодильной машины

64. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования абсорбционной холодильной машины

65. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования газовой холодильной машины

66. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования простого кубового аппарата без дефлегматора

67. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования перегонной ректификационной колонны непрерывного действия

68. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования кондуктивной двухвальцовой барабанной сушилки

69. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования распылительной сушилки распылительной сушилки

70. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования абсорбера каскадного типа

71. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования адсорбера периодического действия с плотным слоем

72. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования двухшнекового экстрактора непрерывного действия

73. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования кристаллизатора с выносным холодильником

74. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования ферментатора с мешалкой

75. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования молотковой дробилки

76. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования гирационной дробилки

77. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования дезинтегратора

78. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования валковой мельницы

79. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования измельчающей машины для фруктов и ягод

80. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования протирачной машины

81. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования дисковой овощерезки.

82. Устройство, принцип действия достоинства, недостатки и особенности использования волчка.

Примеры задач для проведения экзамена:

1. Определите плотность вещества в виде куба со стороной 110 мм и массой 1224520г.

2. Определите диаметр трубопровода для транспортировки 10 м³ молока в час, если допустимая скорость движения продукта 0,5 м/с.

3. Определите количество теплоты, проходящее через плоскую стенку, если площадь теплопередающей стенки 650 мм², коэффициент теплопередачи 22,45 Вт/м²·°К, средняя разность температур 60°С.

4. Определите плотность бинарной системы, если массовые доли компонентов А и В, содержащихся в ней, составляют $m_A = 0,11$ кг/кг и $m_B = 0,011$ кг/кг, а плотности их соответственно $\rho_A = 0,560$ г/см³ и $\rho_B = 1,800$ г/см³.

5. Рассчитайте гидравлическое сопротивление турбулентному движению жидкости, движущейся со скоростью 1,5м/с по трубопроводу диаметром 50 мм и длиной 100 м, если сумма местных сопротивлений составляет 1,98, величина критерия Рейнольдса 12000.

6. Определите средний температурный напор и постройте график для процесса теплообмена между теплоносителем паром и хладоносителем водой, если температура пара равна температуре конденсата и составляет 150 °С, а вода при этом нагревается с 3°С до 85°С.

7. Определите плотность бинарной системы, если массовые доли компонентов А и В, содержащихся в ней, составляют $m_A = 0,05$ кг/кг и $m_B = 0,0012$ кг/кг, а плотности их соответственно $\rho_A = 1,500$ г/см³ и $\rho_B = 0,600$ г/см³.

8. Определите плотность воздуха при температуре 85°С и давлении 2,5 мПа, если его молекулярная масса составляет 28, 95.

9. Определите плотность, удельный объём и удельный вес чистого вещества, если его масса 105 кг, а объём 10 м³.

10. Определите плотность аммиака при температуре минус 15°С и давлении 0,4 мПа, если его молекулярная масса составляет 17,03.

11. Определите плотность неоднородной системы, состоящей из трех компонентов А, В и С, если массовые доли их $m_A = 3,3$ кг/кг, $m_B = 0,03$ кг/кг и $m_C = 0,022$ кг/кг, а плотности этих компонентов соответственно составляют $\rho_A = 90$ кг/м³, $\rho_B = 1200$ кг/м³ и $\rho_C = 700$ кг/м³.

12. Определите плотность суспензии, если плотность твердых частиц в суспензии 990 кг/м³ и плотность жидкой фазы 1000 кг/м³, доля твердой фазы суспензии 5%;

13. Определите плотность аммиака при температуре минус 20°С и давлении 0,5 мПа, если его молекулярная масса составляет 17,03.

14. Определите плотность неоднородной системы, состоящей из трех компонентов А, В и С, если массовые доли их $m_A = 4,4$ кг/кг, $m_B = 0,22$ кг/кг и $m_C = 0,044$ кг/кг, а плотности этих компонентов соответственно составляют $\rho_A = 100$ кг/м³, $\rho_B = 1220$ кг/м³ и $\rho_C = 1200$ кг/м³.

15. Определите плотность суспензии, если плотность твердых частиц в суспензии 1100 кг/м^3 и плотность жидкой фазы 900 кг/м^3 , доля твердой фазы суспензии 3%;

16. Определите плотность неоднородной системы, состоящей из трех компонентов А, В и С, если массовые доли их $m_A = 2,5 \text{ кг/кг}$, $m_B = 0,15 \text{ кг/кг}$ и $m_C = 0,032 \text{ кг/кг}$, а плотности этих компонентов соответственно составляют $\rho_A = 50 \text{ кг/м}^3$, $\rho_B = 1120 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_C = 800 \text{ кг/м}^3$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене *Процессы и аппараты перерабатывающих производств* производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса

Оценка «отлично» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Практическое контрольное задание (контрольная работа)

Критерии оценки знаний обучающегося при написании практического контрольного задания (контрольной работы)

Оценка «отлично» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» – выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе

или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимыми на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

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

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Кол-во экзempl. в биб-ке
1	Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, Н.И. Лукин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 144 с.// ЭБС «Издательство Лань». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210719?category=7234&ysclid=llks6m93an124522965 .ограниченный по логину и паролю (дата обращения 28.05.2023).	Все разделы	3	Электронный ресурс

2	Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — 204 с.// ЭБС «Издательство Лань». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115658 (дата обращения 28.05.2023).	Все разделы	3	Электронный ресурс
	Горнич Е.А., Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: практикум для обуч. по напр. подг. 35.03.07 Технология пр-ва и перераб. с.х. продукции / Е.А. Горнич, Т.Г. Зубарева, Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. - 2019. - 96с. - – Режим доступа: https://biblio-yaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/ , требуется авторизация	Все разделы	3	Электронный ресурс
3	Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: Учебник / Под ред. А.Н. Острикова. - СПб.: Гиорд, 2012. - 616 с.:	Все разделы	3	16
4	Плаксин, Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: Учебник для ВУЗов / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2005. - 760 с.	Все разделы	3	48

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	курс	Кол-во экз-мп. в биб-ке
1	2	3	4	5
1	Горбатьук, В.И. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: Учебник для вузов / В.И. Горбатьук. - М.: Колос, 1999. - 336 с.	Все разделы	3	24
2	Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии [Текст]: Учебник для вузов / Г.Д. Кавецкий, Б.В. Васильев. - 2-е издание переработанное и дополненное. - М.: Колос, 2000. - 551с.	Все разделы	3	75
3	Остриков, А.Н. Расчет и проектирование сушильных аппаратов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.Н. Остриков, М.И. Слюсарев, Е.Ю. Желтоухова. - СПб.: Лань, 2018. - 352 с. // ЭБС «Издательство Лань». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105992 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения 28.05.2023).	Все разделы	3	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcsx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	По каждой теме практической работы, связанной с изучением принципа действия аппаратов и машин, учебный материал предварительно прорабатывается, для чего

	студент должен выполнить работу в соответствии с нижеследующим планом. 1. Изучить и усвоить теоретический материал лекционных занятий по теме практической работы. 2. Изучить и усвоить назначение, устройство и принцип действия машин и аппаратов. На технических рисунках проставить соответствующие позиции отдельных их узлов и деталей. 3. По каждой единице оборудования дать краткое описание принципа действия в виде текста. 4. Подготовить ответы на контрольные тестовые задания. Практические работы, связанной с расчетом конструктивных параметров аппаратов и машин, студенты выполняют по индивидуальному заданию. Предварительно студенты получают расширенную консультацию преподавателя на занятиях, частично выполняют ее на аудиторном занятии, а затем, используя методические указания, дорабатывают в качестве самостоятельной домашней работы. На следующем занятии работа сдается на проверку преподавателю. Защита работы проводится в устной форме (при собеседовании) или письменной форме (в виде решения задач по данной теме) на усмотрение преподавателя. В начале занятия по данному направлению уточняются неясные вопросы, понятия. Занятие проводится по форме семинара, в ходе которого студент защищает работу в письменной или устной форме на усмотрение преподавателя и получает оценку.
Подготовка к экзамену	Работа с дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	База данных Springer Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com

11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>210</u> , № <u>328</u> Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, Calculate Linux.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. <u>211</u> Количество посадочных мест <u>36</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт., акустическая система - 1шт. Программное обеспечение: Calculate Linux, Libre Office.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>318</u> Количество посадочных мест <u>12</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>341</u> Количество посадочных мест <u>6</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным

го оборудования Помещения № <u>236</u> № <u>312</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office.
--	--

13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Приложение 1 к РПД

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

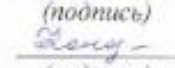
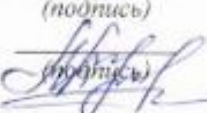
«Ярославский государственный аграрный университет»

Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
30 июня 2023 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.27 Процессы и аппараты перерабатывающих производств

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль)	Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2023
Факультет	агротехнологический
Выпускающая кафедра	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Кафедра-разработчик	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144/4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен
Декан агротехнологического факультета	 (подпись) к.с.-х.н. Иванова М.Ю. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)
Председатель УМК	 (подпись) Кононова Ю.Д. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)
Заведующий выпускающей кафедрой	 (подпись) д.б.н., доцент Чугреев М.К. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2023 г.

Лекции - 6 ч.

Практические занятия - 8 ч.

Самостоятельная работа – 120,1 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина Процессы и аппараты перерабатывающих производств относится к обязательной части, образовательной программы бакалавриата

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК – 1):

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции		
		Технологические цели и теоретические основы процессов различных пищевых производств	Применять теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе технологических операций по переработке сельскохозяйственного сырья; выполнять расчеты процессов и аппаратов пищевых производств; применить законы гидродинамики, термодинамики и массообмена для выбора и проектирования аппаратов и машин	Навыками классифицирования аппаратов по видам проходящих в них процессов, самостоятельно формулируя основания для классификации; навыками решения задач по изучению физико-химических свойств пищевых сред, по расчетам гидравлических и тепловых машин и аппаратов

Краткое содержание дисциплины

Общие представления о технологических процессах и аппаратах переработки сельскохозяйственной продукции; системный подход к раскрытию понятий процессов и аппаратов как средств осуществления технологических операций; основные понятия и определения; классификация изучаемых процессов и аппаратов; балансы массы и энергии процессов; статика и кинетика процессов; выражение движущей силы процессов и сопротивления их протеканию; задачи моделирования при научном исследовании процессов; общие принципы устройства аппаратов; гидромеханические процессы переработки сельскохозяйственной продукции, их назначение, физическая сущность, основные закономерности и аппараты для их реализации; механические процессы переработки сельскохозяйственной продукции, их назначение, физическая сущность, основные закономерности и аппараты для их реализации; тепловые процессы переработки сельскохозяйственной продукции, их назначение, физическая сущность, основные закономерности и аппараты для их осуществления; массообменные процессы переработки сельскохозяйственной продукции и их назначение, физическая сущность, основные закономерности и техническая реализация; микробиологические процессы переработки сельскохозяйственной продукции их назначение, физическая сущность, основные закономерности и аппараты для их реализации.