	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Теория процессов и аппаратов»
Б1.О.10	Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

«Теория процессов и аппаратов»

Направление подготовки
35.04.06 – «Агроинженерия»

Направленность (профиль) программы
«Машины и оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции»

Уровень подготовки
магистратура

Форма обучения
очная, очно-заочная

Екатеринбург, 2022

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Дата № протокола</i>
Разработал:	<i>Профессор</i>	<i>Минухин Л.А.</i>	№ 06 от 17.02.2022
Версия: 2.0			Стр1 из 15

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины	4
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий	
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин	
4.3. Детализация самостоятельной работы	
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	15



1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины - дать студентам знания физических закономерностей, на которых базируются технологические процессы переработки сельскохозяйственной продукции и производства пищевых продуктов; методов оптимальной реализации этих процессов на практике, а также знания современных конструкций соответствующих технологических аппаратов.

Задачи дисциплины:

- сформировать навыки выполнения расчетного анализа технологических процессов; - сформировать навыки конструирования аппаратов для проведения технологических процессов.

Дисциплина Б1.О.10 «Теория процессов и аппаратов» входит в блок 1 «Дисциплины» обязательная часть. Является обязательным компонентом образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования указанных компетенций при прохождении практики является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) практики. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Изучение дисциплины «Теория процессов и аппаратов» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «физика, химия, математика, гидравлика, теплотехника, теоретическая механика».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «моделирование в агроинженерии, теория расчета технологического оборудования для переработки сельскохозяйственной продукции, механическая надежность технологического оборудования перерабатывающих предприятий», государственная итоговая аттестация.

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих этапов компетенций:

ПК-4 – способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к хранению и переработке сельскохозяйственной продукции.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные процессы в производствах пищевых отраслей, устройства применяемых аппаратов;
- теоретические основы процессов и вытекающие из них кинетические зависимости, определяющие их интенсивность от режимных параметров;
- общие принципы выбора оптимальных режимов процессов и методы расчета определяющих размеров аппаратов для конкретных технологических процессов;

Уметь:

- применять в практической деятельности полученные знания при проектировании технологического оборудования перерабатывающих производств;
- при эксплуатации и ремонте технологического оборудования, в исследованиях,



направленных на совершенствования машин и аппаратов пищевых производств;

- разрабатывать технические средства для технологической модернизации перерабатывающих и пищевых производств;

Владеть:

- методами определения основных показателей работы технологического оборудования;
- терминологией, принятой в области изучения технологического оборудования

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий (Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. № 340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 июня 2014 г., регистрационный № 32609))

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Курс/семестры	Всего часов очно-заочное	Курс/семестры
		очное 1/1,2		Очно-заочное 1/1,2
Контактная работа*(всего)	86,85	86,85	67,35	67,35
В том числе:				
Лекции	30	30	22	22
Практические занятия (ПЗ)	16	16	12	12
Лабораторные занятия	28	28	20	20
Групповые консультации	12	12	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,35	0,35	0,35	0,35
Курсовая работа	0,5	0,5	1	1
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	129,15	129,15	219,3	219,3
В том числе:				
Курсовая работа (проект) (выполнение)				
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	216	216	216	216
<i>зач.ед.</i>	6	6	6	6
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен



4. Содержание дисциплины

4.1. Модули дисциплины и виды занятий

4.1.1. Модули дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п.п	Наименование модуля	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	Всего
1	Модуль 1 Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов. 1.1. Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов.	4	2	2	16	22
2	Модуль 2 Гидравлические процессы 2.1. Гидростатика и гидродинамика. Основные закономерности. 2.2. Гидравлическое оборудование, насосы.	4	6	4	24	38
3	Модуль 3 Гидромеханические процессы 3.1. Гидромеханические процессы и гидромеханическое оборудование. Процессы осаждения и отстойники. Процессы центрифугирования и центрифуги. Циклоны. 3.2. Процессы фильтрации и оборудование для фильтрации.	6	6	4	25	41
4	Модуль 4 Тепловые процессы 4.1. Тепловые процессы и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении. 4.2. Нагрев и охлаждение. Теплообменники и их виды. 4.3. Выпаривание и выпарные аппараты. Конденсаторы поверхностные и конденсаторы смешения.	10	8	4	28	50



5	Модуль 5 Массообменные процессы 5.1. Закономерности процессов массообмена. Классификация массообменных процессов. Абсорбция и адсорбция. Сорбционные аппараты. 5.2. Перегонка и ректификация. Перегонные и ректификационные аппараты. Кристаллизация и растворение. Аппараты для кристаллизации и растворения. Экстракция и экстракторы. 5.3. Процессы сушки и сушильные аппараты.	6	6	2	26	40
---	--	---	---	---	----	----

4.1.2. Модули дисциплины и виды занятий для очно-заочной формы обучения

№ п.п	Наименование модуля	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия	СРС	Всего
1	Модуль 1 Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов. 1.1. Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов.	2	2	-	18	22
2	Модуль 2 Гидравлические процессы 2.1. Гидростатика и гидродинамика. Основные закономерности. 2.2. Гидравлическое оборудование, насосы.	2	6	2	28	38
3	Модуль 3 Гидромеханические процессы 3.1. Гидромеханические процессы и гидромеханическое оборудование. Процессы осаждения и отстойники. Процессы центрифугирования и центрифуги. Циклоны. 3.2. Процессы фильтрации и оборудование для фильтрации.	6	4	2	29	41



4	Модуль 4 Тепловые процессы 4.1. Тепловые процессы и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении. 4.2. Нагрев и охлаждение. Теплообменники и их виды. 4.3. Выпаривание и выпарные аппараты. Конденсаторы поверхностные и конденсаторы смешения.	6	4	4	36	50
5	Модуль 5 Массообменные процессы 5.1. Закономерности процессов массообмена. Классификация массообменных процессов. Абсорбция и адсорбция. Сорбционные аппараты. 5.2. Перегонка и ректификация. Перегонные и ректификационные аппараты. Кристаллизация и растворение. Аппараты для кристаллизации и растворения. Экстракция и экстракторы. 5.3. Процессы сушки и сушильные аппараты.	6	4	4	26	40

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин****4.2.1 Очная форма обучения**

№ п.п	Наименование модуля	Разделы дисциплины	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Форма контр.	Технологии интерактивного обучения
1	Модуль 1 <i>Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов.</i>	1.1. Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов.	38	ПК-4	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач
2	Модуль 2 <i>Гидравлические процессы</i>	2.1. Гидростатика и гидродинамика. Основные закономерности. 2.2. Гидравлическое оборудование, насосы.	41	ПК-4	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач
3	Модуль 3 <i>Гидромеханические процессы</i>	3.1. Гидромеханические процессы и гидромеханическое оборудование. Процессы осаждения и отстойники. Процессы центрифугирования и центрифуги. Циклоны. 3.2. Процессы фильтрации и оборудование для фильтрации.	50	ПК-4	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач



4	Модуль 4 <i>Тепловые процессы</i>	4.1. Тепловые процессы и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении. 4.2. Нагрев и охлаждение. Теплообменники и их виды. 4.3. Выпаривание и выпарные аппараты. Конденсаторы поверхностные и конденсаторы смешения.	40	ПК-4	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач
5	Модуль 5 <i>Массообменные процессы</i>	5.1. Закономерности процессов массообмена. Классификация массообменных процессов. Абсорбция и адсорбция. Сорбционные аппараты. 5.2. Перегонка и ректификация. Перегонные и ректификационные аппараты. Кристаллизация и растворение. Аппараты для кристаллизации и растворения. Экстракция и экстракторы. 5.3. Процессы сушки и сушильные аппараты.	38	ПК-4	Анализ результатов расчета и конструирования технологического оборудования указанного направления	Тестирование; работа в группах; тренинг по решению задач



4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очное	очно-заочное
1	Модуль 1 Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов.	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка материала для курсовой работы Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе в форме теста	16	18
2	Модуль 2 Гидравлические процессы	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка материала для курсовой работы Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе в форме теста	24	28
3	Модуль 3 Гидромеханические процессы	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка материала для курсовой работы Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе в форме теста	25	29
4	Модуль 4 Тепловые процессы	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка материала для курсовой работы Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе в форме теста	28	36
5	Модуль 5 Массообменные процессы	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка к практическим занятиям Подготовка материала для курсовой работы Подготовка к экзамену Подготовка к контрольной работе в форме теста	26	26

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

- 1) Минухин Л.А. Тимкин В.А. Учебное пособие к курсовой работе по дисциплине Теория процессов и аппаратов . –Екатеринбург:Уральский ГАУ,2022
- 2) Минухин Л.А. Учебное пособие для самостоятельной работы по дисциплине Теория процессов и аппаратов . –Екатеринбург:Уральский ГАУ,2022

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине



Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Экзамен проводится в конце 2 семестра и оценивается по пятибалльной системе.


Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

1 семестр (экзамен)

№ п/п	Вид занятий (работы)	Оцениваемый результат	Количество баллов
1	Лекционные занятия	Посещение лекций, активность работы на интерактивных лекционных занятиях.	5-10
3	Практические занятия	Своевременный отчет по теме практического занятия « Механические процессы, измельчение и классификация твердых материалов »:	12-15
4		Своевременный отчет по теме практического занятия « Гидравлические процессы »	12-15
5		Своевременный отчет по теме практического занятия « Гидромеханические процессы »	4-5
6		Своевременный отчет по теме практического занятия « Тепловые процессы »	5-10
7		Своевременный отчет по теме практического занятия « Массообменные процессы »	3-5
8		Контрольная работа по модулям 1,2,3,4,5	4-5
	Допуск к экзамену	Количество набранных баллов за работу в семестре	28-35
9	экзамен	Полнота данного ответа по тесту	10-15
		правильные ответы менее половины представленных в тестовом билете вопросов	менее 50 баллов – «не зачтено»
		правильные ответы наполовину представленных в тестовом билете вопросов	50 баллов и более - «зачтено»
Итого по курсу «Теория процессов и аппаратов» за 2 семестр			100

1 семестр (курсовая работа)

№ п/п	Вид занятий (работы)	Оцениваемый результат	Количество баллов
1	Расчетная часть работы	Правильность принятых расчетных закономерностей процессов, характеристик технологического оборудования, энергетических затрат при их практическом осуществлении, соответствие требованиям ЕСКД	25-50

		ФГБОУ ВО Уральский ГАУ	
		Рабочая программа по учебной дисциплине «Теория процессов и аппаратов»	
2	Графическая часть работы	Полнота представленных сведений о размерах оборудования, о принятой в работе привязке к другим аппаратам технологического оборудования, о монтаже оборудования и его эксплуатации, соответствие требованиям ЕСКД	25-50
Итого по курсу «Теория процессов и аппаратов» за 2 семестр			100

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

а) основная литература:

1. 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, 2022. — 204 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90162>. — Загл. с экрана.

2. Тишин, В.Б. Процессы переноса в технологических аппаратах пищевых и микробиологических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Тишин, А.Г. Новосёлов, О.В. Головинская. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 195 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91367>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Новосёлов, А.Г. Процессы и аппараты пищевых производств. Ч. 1. Гидромеханические процессы разделения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.Г. Новосёлов, Ю.Н. Гуляева, А.Б. Дужий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 67 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91364>. — Загл. с экрана.

2. Федоров, К.М. Процессы и аппараты пищевых производств. Курсовое проектирование. Ч. 2. Выпарные установки [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К.М. Федоров, Ю.Н. Гуляева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 40 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71023>. — Загл. с экрана

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

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

электронный каталог Web ИРБИС;

электронные библиотечные системы:

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru> ;

ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>



- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opensdata>
- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsbh.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>
- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала, для чего необходимо ознакомиться с конспектом лекций, литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования этапов компетенций у обучающихся в процессе изучения данной дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (Power Point), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание



ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно- иллюстративное изложение, чтение информативных текстов) и лабораторно-практических методов обучения (упражнение, инструктаж, проектно-организованная работа).

Для организации учебного процесса используется программное обеспечение, обновляемое согласно лицензионным соглашениям.

Программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071
- Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест: Сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года (бессрочная).

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная мультимедийная установка, компьютер.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
Учебная лаборатория по процессам и аппаратам пищевых производств № 5218	Набор плакатов по основным процессам тепло и массообмена, макеты основных аппаратов пищевых производств	Учебная лаборатория по процессам и аппаратам пищевых производств № 5218
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Аудитория 3204	Оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, расходные материалы	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Аудитория 3204

**12. Особенности обучения студентов с различными нозологиями:**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
Факультет инженерный
Кафедра ПИАП

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине (модулю)
Б1.О.10 ТЕОРИЯ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ**

по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия

профиль "Машины и оборудование для переработки сельскохозяйственной
продукции"

Екатеринбург, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-4	способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к хранению и переработке сельскохозяйственной продукции.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-4	Знание О Тепловые процессы и их закономерности. Конвективный теплообмен, теплообмен при конденсации и кипении.	1	Предмет статистической науки и ее методология	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Курсовая работа	Темы курсовой работы п.3.2- 1--3		
	Умение Интерпретировать полученные результаты в терминах исходной модели.	1,2	Использование современных программных средств для обработки результатов исследования	Лекции Практические занятия	Курсовая работа	Темы курсовой работы п.3.2-5-19		

				Самостоятел ьная работа		
	Владение Прогнозирования различных действий	1,2	Проведение анализа с помощью обобщающих показателей и методов статистического моделировании и прогнозирования	Лекции Практически е занятия Самостоятел ьная работа	Курсовая работа	Темы курсовой работы п.3.2-4,20, 23

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Контрольные вопросы к экзамену

1. Виды механических воздействий на материалы.
2. Процесс дробления материалов.
3. Теория и процесс резки материалов.
4. Гидромеханическое движение в жидкостях.
5. Гидромеханическое движение в газообразных средах.
6. Изменение теплового состояния среды.
7. Теория, виды и способы нагрева.
8. Теория, виды и способы охлаждения.
9. Теория, виды и способы конденсации.
10. Теория и способы получения холода.
11. Теория массообмена.
12. Теория адсорбции.
13. Теория кристаллизации.
14. Теория сушки.
15. Теория перегонки.
16. Методы расчета технологических параметров и режимов работы.
17. Машины для дробления твердых материалов.
18. Машины для классификации сыпучих материалов.
19. Гидравлические машины для перемещения жидкостей и газов.
20. Аппараты для проведения гидромеханических процессов, отстойники, центрифуги, сепараторы и циклоны.
21. Аппараты для фильтрации.
22. Мембранные аппараты для проведения процессов обратного осмотического и ультрафильтрационного разделения сред.
23. Подогреватели и охладители.
24. Выпарные аппараты и установки.
25. Конденсаторы водяных паров.
26. Массообменные аппараты для проведения процессов адсорбции, абсорбции и десорбции.
27. Аппараты для проведения процессов перегонки и ректификации.
28. Массообменные аппараты для проведения процессов растворения и кристаллизации.
29. Массообменные аппараты для проведения процессов экстракции.
30. Аппараты для проведения процессов сушки. Виды сушилок.

Критерии оценки на экзамене

Результат экзамена	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично»	Компетенции сформированы на повышенном уровне: -способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач; -способность и готовность применять знания о современных методах исследования; -способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК
«хорошо»	Компетенции сформированы на базовом уровне: -способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач, допускаются незначительные ошибки; -способность и готовность применять знания о современных методах исследования, не в полном объеме; -способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК, не самостоятельно, при поддержке преподавателя
«удовлетворительно»	Компетенции сформированы на пороговом уровне: -способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач, на низком уровне; -способность, но не готовность самостоятельно применять знания о современных методах исследования; -вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК под руководством преподавателя

***При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

3.2 Темы курсовых работ

1. Виды механических воздействий на материалы.
2. Процесс дробления материалов.
3. Теория и процесс резки материалов.
4. Гидромеханическое движение в жидкостях.
5. Гидромеханическое движение в газообразных средах.
6. Изменение теплового состояния среды.
7. Теория, виды и способы нагрева.
8. Теория, виды и способы охлаждения.
9. Теория, виды и способы конденсации.
10. Теория и способы получения холода.
11. Теория массообмена.
12. Теория адсорбции.
13. Теория кристаллизации.
14. Теория сушки.
15. Теория перегонки.
16. Методы расчета технологических параметров и режимов работы.

17. Машины для дробления твердых материалов.
18. Машины для классификации сыпучих материалов.
19. Гидравлические машины для перемещения жидкостей и газов.
20. Аппараты для проведения гидромеханических процессов, отстойники, центрифуги, сепараторы и циклоны.
21. Аппараты для фильтрации.
22. Мембранные аппараты для проведения процессов обратноосмотического и ультрафильтрационного разделение сред.
23. Подогреватели и охладители.
24. Выпарные аппараты и установки.
25. Конденсаторы водяных паров.

Методические рекомендации по подготовке студентом курсовой работы

Реферат – письменный доклад по определенной теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Рефераты пишутся обычно стандартным языком, с использованием типологизированных речевых оборотов вроде: «важное значение имеет», «уделяется особое внимание», «поднимается вопрос», «делаем следующие выводы», «исследуемая проблема», «освещаемый вопрос» и т.п. К языковым и стилистическим особенностям рефератов относятся слова и обороты речи, носящие обобщающий характер, словесные клише. У рефератов особая логичность подачи материала и изъяснения мысли, определенная объективность изложения материала.

Структура реферата

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Введение
4. Основная часть
5. Заключение
6. Список литературы
7. Приложения

Титульный лист. Является первой страницей и заполняется по строго определенным правилам (определяются ученым заведением). Общее количество страниц в реферате, без учета приложений, не должно превышать 15 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что студент не сумел отобрать и переработать необходимый материал. Реферат должен сопровождаться презентацией. Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации: 1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться. 2. Определить объем презентации. 3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления. 4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их. 5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала. 6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер). 7. Проверить визуальное восприятие презентации.

Критерии оценки выполнения заданий в форме курсовой работы

Оценка	Критерии
Повышенный уровень (отлично)	Если выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Компетенции сформированы на повышенном уровне: -способность и готовность применять знания о современных методах исследования; -способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК
Базовый уровень (хорошо)	Основные требования к курсовой работе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Компетенции сформированы на базовом уровне: -способность и готовность применять знания о современных методах исследования, не в полном объеме; -способность и готовить организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК, не самостоятельно, при поддержке преподавателя
Пороговый уровень (удовлетворительно)	Имеются существенные отступления от требований к курсовой работе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Компетенции сформированы на пороговом уровне: -способность, но не готовность самостоятельно применять знания о современных методах исследования; -вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК под руководством преподавателя

***При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

3.3 Тестовые задания

1. Как изменяется концентрация ниже кипящего компонента в паре при дефлегмации:

- 1) увеличивается;
- 2) остается неизменной;
- 3) уменьшается;
- 4) в начале процесса уменьшается, далее – увеличивается.

2. Кристаллизация при охлаждении раствора называется:

- 1) изотермической;
- 2) изобарической;
- 3) изогидрической;
- 4) изохорической.

3. Остаточный раствор, из которого экстрагированы извлекаемые компоненты, называется:

- 1) экстрагентом;
- 2) экстрактом;
- 3) рафинатом;
- 4) экстрактором

4. Энтропия является мерой интенсивности...:

- 1) электрической энергии;
- 2) тепловой энергии;
- 3) ядерной энергии;
- 4) механической энергии.

5. Удельный расход греющего пара меньше для:

- 1) однокорпусной установки;
- 2) двухкорпусной установки;
- 3) трехкорпусной установки;
- 4) четырехкорпусной установки;

6. Процесс массопередачи, при котором вещества переходят из газовой или жидкой фазы в твердую, называется...:

- 1) экстракцией;
- 2) абсорбцией;
- 3) ректификацией (перегонкой);
- 4) адсорбцией.

7. Какие виды нагревания существуют:

- 1) нагревание «глухим» паром;
- 2) нагревание «острым» паром;
- 3) нагревание «перегретой» водой;
- 4) нагревание «насыщенной» водой.

8. Ленточный экстрактор применяется:

- 1) при выделении растительного масла;
- 2) при вымывании сахара;
- 3) при производстве томатной пасты.

9. При увеличении флегмового числа у ректификационной колонны:

- 1) рабочая линия приближается к равновесной кривой;
- 2) рабочая линия приближается к диагонали;
- 3) рабочая линия становится ближе к вертикали.

10. Равновесие фаз при перегонке задается в координатах

- 1) содержание ниже кипящего компонента (НКК) в жидкости – содержание выше кипящего компонента (ВКК) в жидкости;
- 2) содержание НКК в жидкости – содержание НКК в паре;
- 3) содержание НКК в паре – содержание ВКК в паре;
- 4) содержание НКК в жидкости – удельная энтальпия.

11. На границе контакта жидкой и газовой фаз в массообменном процессе устанавливается разность концентраций

- 1) нулевая;
- 2) равновесная;

- 3) равная концентрация передаваемого вещества в жидкой фазе;
- 4) равная концентрация передаваемого вещества в газовой фазе.

12. Кристаллизация при выпаривание растворителя называется:

- 1) изотермической;
- 2) изобарической;
- 3) изохорной;
- 4) адиабатной.

Критерии оценки тестов:

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 90	4	хорошо
60 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 60	2	неудовлетворительно

ОСОБЕННОСТИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия и усвоения обучающимся содержания материала учебной дисциплины.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

проведение мероприятия по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем); предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости); обеспечение наличия звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; дублирование необходимой зрительной и звуковой информации для обучающего звуковыми материалами (аудиофайлами или др.), материалами с текстовыми и графическими изображениями, знаками или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера в зависимости от потребностей обучающегося;

предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем); по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.