

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 14.09.2023 15:19:20
Универсальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет

Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.О.30 Процессы и аппараты
35.03.06 Агроинженерия
Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
бакалавр
Очная, Заочная,
2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

Составитель рабочей программы:

доцент, доц., канд. техн. наук

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

12.09.2023

(подпись)

Мариненко Ольга

Вячеславовна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Технологии, машин и оборудования пищевых производств

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

12.09.2023

Подписано простой ЭП

12.09.2023

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

12.09.2023

Подписано простой ЭП

12.09.2023

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

12.09.2023

Подписано простой ЭП

12.09.2023

(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины заключается в формировании у бакалавров системы знаний по вопросам теории процессов, принципов устройств и методов расчета машин, и аппаратов, используемых для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, а также в подготовке к решению конкретных и перспективных задач, связанных с рационализацией технологических процессов и совершенствованием аппаратов.

Задачи дисциплины:

- ознакомить бакалавров с процессами, протекающими в различных производствах;
- показать закономерности общих методов расчета современных аппаратов и пути рационализации этих процессов;
- развить практические навыки бакалавров для выбора оптимальных конструкций аппаратов в конкретных производствах;
- ознакомить бакалавров с научными достижениями и современными тенденциями в использовании новых физических методов обработки пищевых продуктов в тесной связи с вопросами технологии.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Процессы и аппараты» относится к вариативной части базового цикла подготовки бакалавра 35.03.06. Агроинженерия

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП: «Математика», «Физика», «Гидравлика»,

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин и разделов ОП: «Техника и технология в сельском хозяйстве»; «Основы расчета и конструирование машин и аппаратов перерабатывающих производств», «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

| | |
|----------|---|
| ПКУВ-8.1 | Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции |
| ПКУВ-8.2 | Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции |
| УК-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи |
| УК-1.2 | Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи |
| УК-1.3 | Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | | | Виды занятий | | | | | | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|--------------------------------|----|----|--------------|-----|------|------|----------|-------|-------------|------|
| | | Эк | За | КП | Лек | Лаб | СРП | КРАТ | Контроль | СР | | |
| Курс 3 | Сем. 5 | | 1 | | 15 | 15 | 0.25 | | | 41.75 | 72 | 2 |
| Курс 3 | Сем. 6 | 1 | | 1 | 17 | 17 | 2.5 | 0.35 | 35.65 | 71.5 | 144 | 4 |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | | | Виды занятий | | | | | | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|--------------------------------|----|----|--------------|-----|-----|------|----------|-------|-------------|------|
| | | Эк | За | КП | Лек | Лаб | СРП | КРАТ | Контроль | СР | | |
| Курс 4 | Сем. 7 | | 1 | | 4 | 4 | | 0.25 | 3.75 | 60 | 72 | 6 |
| Курс 4 | Сем. 8 | 1 | | 1 | 6 | 8 | 2.2 | 0.65 | 8.65 | 118.5 | 144 | 6 |



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Недел я семе стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам) |
|------|---|-------------------------|---|-----------|----|-------------|-------------|--------------|---------------|----|--|
| | | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контро ль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5 | Тема 1. Введение. Анализ протекающих в пищевых производствах процессов, их расчет | 1-2 | 2 | | | | | | 5 | | Блиц-опрос. |
| 5 | Тема 2. Моделирование и подобие процессов пищевой технологии | 3-5 | 3 | | | | | | 10 | | Блиц-опрос. Обсуждение докладов |
| 5 | Тема 3. Механические процессы | 6-9 | 4 | | | | | | 10 | | Блиц-опрос. Обсуждение докладов |
| 5 | Тема 4. Гидромеханические процессы.Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой. | 10-15 | 4 | 15 | | | | | 10 | | Блиц-опрос.Обсуждение докладов |
| 5 | Тема 5. Биохимические процессы | 16 -17 | 2 | | | | | | 6,75 | | Блиц-опрос.Обсуждение докладов. |
| 6 | Тема 6. Тепловые процессы. | 1-9 | 8 | 9 | | | | | 35,75 | | Блиц-опрос.Обсуждение докладов. |
| 6 | Тема 7. Массообменные процессы. Основы теории переноса массы между фазами. | 10-17 | 9 | 8 | | | | | 35,75 | | Блиц-опрос.Обсуждение докладов. |
| 5/66 | Промежуточная аттестация | | | | | 2,75 | 0,35 | 35,65 | | | зачет, курсовой проект, экзамен в устной форме. |
| | ИТОГО: | | 32 | 32 | | 2.75 | 0.35 | 35.65 | 113.25 | | |

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | |
|-----|---|---|-----|----|-----|------|--------------|----|----|--|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контро ль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 7 | Тема 1. Введение. Анализ протекающих в пищевых производствах процессов, их расчет. | | | | | | | | 10 | |
| 7 | Тема 2. Моделирование и подобие процессов пищевой технологии | 2 | | | | | | | 10 | |
| 7 | Тема 3. Механические процессы | | | | | | | | 15 | |
| 7 | Тема 4. Гидромеханические процессы.Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой. | 2 | 4 | | | | | | 15 | |

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|----|------------|------------|-------------|--------------|----|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контроль | СР | СЗ |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 7 | Тема 5. Биохимические процессы. | | | | | | | 10 | |
| 8 | Тема 6. Тепловые процессы. | 3 | | | | | | 59,25 | |
| 8 | Тема 7. Массообменные процессы. Основы теории переноса массы между фазами. | 3 | 8 | | | | | 59,25 | |
| 7/8 | Промежуточная аттестация: зачет, , курсовой проект, экзамен в устной форме | | | | 2,2 | 0,9 | 12,4 | | |
| | ИТОГО: | 10 | 12 | | 2.2 | 0.9 | 12.4 | 178.5 | |

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Процессы и аппараты», образовательные технологии

Лекционный курс

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|--|---------------------|-----|------|--|--|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 5/7 | Тема 1. Введение. Анализ процессов протекающих на перерабатывающих предприятиях пищевой промышленности, их расчет. | 2 | | | Цели и задачи дисциплины. Классификация основных процессов производств перерабатывающих сельскохозяйственное сырье. Периодические и непрерывные процессы. Принцип движущей силы. Общие принципы расчета машин и аппаратов производств перерабатывающих сельскохозяйственное сырье Прочностной расчет соответствующих аппаратов. | ПКУВ-8.1; ПКУВ-8.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; | Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: логические формы и процедуры, | Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. знать: технические характеристики, конструктивные особенности, назначения устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: Обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. владеть: Методами, способами по организации эффективного использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции знать: режимы работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|--|---------------------|-----|------|--|---|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | продукции владеть: знаниями технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. | |
| 5/7 | Тема 2. Моделирование и подобие процессов на предприятиях перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию. | 3 | 2 | | Моделирование и подобие процессов производств перерабатывающих сельскохозяйственное сырье Теоремы подобия. Расчет тепло массообменных аппаратов с учетом фактора масштабного перехода. | ПКУВ-8.1; ПКУВ-8.2; УК-1.3; УК-1.1; УК-1.2; | Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения. Владеть: навыками определения | Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>практических последствий изложенного решения задачи. Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. знать: технические характеристики, конструктивные особенности, назначения устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: Обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. владеть: Методами, способами по организации эффективного использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции знать: режимы работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: организовать работу по</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|--------------------------------|---------------------|-----|------|--|---|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции владеть: знаниями технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. | |
| 5/7 | Тема 3. Механические процессы. | 4 | | | <p>Применение процессов измельчения на предприятиях, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию. Сущность процесса измельчения. Классификация методов измельчения, дробления, прессования. Машины и аппараты для измельчения, устройство и принцип действия. Основы теории ситового анализа. Классификация методов сортирования: просеивание, сепарация, сортирование по размерам и форме частиц. Классификация процессов прессования. Обезвоживание и брикетирование. Основное оборудование.</p> | ПКУВ-8.2; УК-1.2; ПКУВ-8.1; УК-1.1; УК-1.3; | <p>Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: анализировать источники информации с точки</p> | Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>зрения временных и пространственных условий их возникновения. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. знать: технические характеристики, конструктивные особенности, назначения устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: Обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. владеть: Методами, способами по организации эффективного использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции знать: режимы работы механических и автоматических устройств</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|---|---------------------|-----|------|--|---|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции владеть: знаниями технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. | |
| 5/7 | Тема 4. Гидромеханические процессы.Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой. | 4 | 2 | | Классификация неоднородных систем. Методы разделения. Осаждение в гравитационном поле. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Осаждение в центробежном поле. Основные закономерности процесса. Типы аппаратов, их характеристика, область применения. Типы фильтрационных процессов. Теория фильтрования с образованием и без образования осадка. Основные типы фильтрационных аппаратов. Обратный осмос и ультрафильтрация. | ПКУВ-8.1; УК-1.1; ПКУВ-8.2; УК-1.2; УК-1.3; | Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии | Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|---|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | Теории процесса. Полупроницаемые мембраны и фильтрующие элементы для ультрафильтрации и обратного осмоса. | | по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: технические характеристики, конструктивные особенности, назначения устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: Обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Владеть: Методами, способами по организации эффективного использования машин и оборудования для | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|---------------------------------|---------------------|-----|------|---|-----------------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | хранения и переработки сельскохозяйственной продукции знать: режимы работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции владеть: знаниями технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. | |
| 5/7 | Тема 5. Биохимические процессы. | 2 | | | Характеристика биохимических процессов и их применение на предприятиях перерабатывающей промышленности. Оборудование. | УК-1.1; УК-1.3; ПКУВ-8.1; УК-1.2; | Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать | Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. знать: технические характеристики, конструктивные особенности, назначения устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: Обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. владеть:</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|---|-------------------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>Методами, способами по организации эффективного использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции знать: режимы работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции владеть: знаниями технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.</p> | |
| 6/8 | Тема 6. Тепловые процессы. | 8 | 3 | | <p>Способы тепловой обработки пищевых продуктов. Движущая сила тепловых процессов. Основное уравнение теплопередачи. Понятие о тепловом поле и температурном градиенте. Виды теплообмена. Основные критерии теплового подобия. Типы теплообменных аппаратов и методы их расчета. Специфические тепловые процессы общего</p> | ПКУВ-8.1; УК-1.2; ПКУВ-8.2; УК-1.1; | <p>Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска</p> | Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|--|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | <p>назначения: пастеризация, стерилизация, выпаривание. Материальный и тепловой балансы процесса выпаривания. Основные типы выпарных аппаратов. Основы расчета выпарных аппаратов.</p> | | <p>достоверных суждений. Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: технические характеристики, конструктивные особенности, назначения устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: Обеспечить эффективное</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|--|---------------------|-----|------|--|---|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. владеть: Методами, способами по организации эффективного использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции знать: режимы работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции владеть: знаниями технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. | |
| 6/8 | Тема 7. Массообменные процессы. Основы теории переноса массы между фазами. | 9 | 3 | | Теоретические основы массообменных процессов. Основы теории массообмена. Механизм массообмена. Классификация массообменных процессов по виду фаз, по способу взаимодействия фаз. Равновесие фаз. Материальный баланс | ПКУВ-8.1; УК-1.1; УК-1.3; ПКУВ-8.2; УК-1.2; | Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: | Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|--|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | <p>массообменного процесса. Молекулярная диффузия. Массопередача, массоотдача и массопроводность. Диффузионные критерии подобия. Процессы адсорбции и абсорбции и их применение в пищевой промышленности. Адсорбенты и их адсорбционная способность. Общая характеристика процесса сушки. Свойства влажных материалов. Виды связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Кривые сушки и скорости сушки. Классификация сушилок. Основные типы аппаратов для сушки продуктов.</p> | | <p>навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. Знать: технические характеристики, конструктивные особенности, назначения устройств при</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----------|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: Обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. владеть: Методами, способами по организации эффективного использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции знать: режимы работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции уметь: организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции владеть: знаниями технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.</p> | |
| | ИТОГО: | 32 | 10 | | | | | |

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Объем в часах | | |
|-----|----------------------|--|---------------|-----|------|
| | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | Практические и семинарские занятия учебным планом не предусмотрены | | | |
| | ИТОГО: | | | | |

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Объем в часах | | |
|-----|---|---|---------------|-----------|------|
| | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5/7 | Тема 4. "Гидромеханические процессы.Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой". | «Изучение закономерностей неизотермического перемешивания различных материалов». | 7 | | |
| 5/7 | Тема 4. "Гидромеханические процессы.Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой". | "Изучения влияния конструктивных и режимных параметров на эффективность процесса перемешивания". | 8 | 4 | |
| 6/8 | Тема 6. "Тепловые процессы". | «Определение коэффициента теплоотдачи при движении жидкости в трубе при различных скоростях движения» | 4 | 4 | |
| 6/8 | Тема 6. "Тепловые процессы", Тема 7. "Массообменные процессы. Основы теории переноса массы между фазами". | «Изучение процесса сушки». | 4 | 4 | |
| 6/8 | Тема 7. "Массообменные процессы. Основы теории переноса массы между фазами". | «Изучение процесса ректификации». | 9 | | |
| | ИТОГО: | | 32 | 12 | |

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Проект трехкорпусной выпарной установки непрерывного действия для концентрирования водного раствора, производительность, кг/ч. (по вариантам). 2. Проект ректификационной колонны непрерывного действия для разделения бинарной смеси, производительность, кг/ч.

(по вариантам).

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| Сем | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах | | |
|---------------|--|--|------------------|---------------|--------------|------|
| | | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5/7 | Тема 1. "Введение. Анализ процессов протекающих на перерабатывающих предприятиях, их расчет. | Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. Составление плана-конспекта. | 1 неделя | 5 | 10 | |
| 5/7 | Тема 2. "Моделирование и подобию процессов на предприятиях перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию". | Написание рефератов. Составление плана-конспекта. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. | 2 неделя | 10 | 10 | |
| 5/7 | Тема 3. "Механические процессы". | Написание рефератов. Составление плана-конспекта. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. | 3-5 неделя | 10 | 15 | |
| 5/7 | Тема 4. "Гидромеханические процессы. Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой". | Написание рефератов. Составление плана-конспекта. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. | 6-8 неделя | 12,75 | 15 | |
| 5/7 | Тема 5 "Биохимические процессы". | Написание рефератов. Составление плана-конспекта. Самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников. | 9-15 неделя | 6,75 | 12,2 | |
| 6/8 | Тема 6. "Тепловые процессы". | Выполнение курсового проекта Составление плана-конспекта. Написание рефератов. | 1-9 неделя | 35,75 | 59,25 | |
| 6/8 | Тема 7. "Массообменные процессы. Основы теории переноса массы между фазами". | Выполнение курсового проекта Составление плана-конспекта. Написание рефератов. | 10-17 неделя | 35,75 | 59,25 | |
| ИТОГО: | | | | 116 | 180.7 | |

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль | Дата, место проведения | Название мероприятия | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|--|-------------------------------------|---|------------------------------|----------------|---|
| Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную деятельность | Декабрь 2023 года . ФГБОУ ВО "МГТУ" | Характеристика выбора рациональных способов оптимизации технологических процессов. | Групповая | Мариненко О.В. | ПКУВ-8.1; ПКУВ-8.2; УК-1.2; УК-1.1; УК-1.3; |
| Модуль 1 Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся | Май 2024 года. ФГБОУ ВО "МГТУ" | Интенсификация процессов для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. | Групповая | Мариненко О.В. | ПКУВ-8.1; ПКУВ-8.2; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; |

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название | Ссылка |
|---|---|
| 664.002.5(07) М 54 Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты» : для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия по профилю подготовки Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / М-во образования и науки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищ. производств ; составитель: Мариненко О.В. - Майкоп : МГТУ, 2020. - 33 с. - Прил.: с. 22-33. - | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052123 |
| 664(07) М 54 Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты» : для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия по профилю подготовки Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / Мин-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии машин и оборудования пищевых пр-в ; составитель Мариненко О.В. - Майкоп : Б.и., 2019. - 30 с. - Текст : электронный. - Прил.: с. 21-31. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 19-20 (10 назв.) | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100058833 |
| 664(07) М 54 Методические рекомендации по изучению дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» : для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технол., машин и оборудования пищ. пр-в ; составитель Мариненко О.В. - Майкоп : Б/и, 2019. - 85 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 84-85 (8 назв.) | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100056255 |

6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название | Ссылка |
|---|---|
| 664(075.8) П 84 Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие для бакалавров / С.А. Бредихин и др. ; под ред. С.А. Бредихина. - СПб. : Лань, 2014. - 544 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100033188 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 22 экз. - Библиогр.: с. 538-539 (45 назв.). - ISBN 978-5-8114-1635-6 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+055F6B |
| Жуков, В.И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В.И. Жуков. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 188 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/45150.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7782-2403-2 | http://www.iprbookshop.ru/45150.html |
| Холодilin, А.Н. Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств» : учебное пособие / А.Н. Холодilin, С.Ю. Соловых. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 142 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/33639.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397 | http://www.iprbookshop.ru/33639.html |
| Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебник / Кавецкий Г.Д., Касьяненко В.П. - | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204101.html |



| Название | Ссылка |
|---|---|
| 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2013. - 591 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204101.html . - Режим доступа : по подписке. - ISBN 978-5-9532-0410-1 | |
| Семикопенко, И.А. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / И.А. Семикопенко, Д.В. Карпачев, В.Б. Герасименко. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 213 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/80471.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397 | http://www.iprbookshop.ru/80471.html |
| Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 212 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=55725 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9596-0958-0 | http://znanium.com/catalog/document?id=55725 |
| Алексеев, Г.В. Процессы и аппараты пищевых производств : краткий курс и лабораторные работы / Г.В. Алексеев. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 73 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/16902.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397 | http://www.iprbookshop.ru/16902.html |
| Поникаров, И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования : учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - Москва : Альфа-М, 2010. - 382 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/go.php?id=184786 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98281-174-5 | http://znanium.com/go.php?id=184786 |
| 664(07) М 32 Гидромеханические и теплообменные процессы : учебное пособие по дисциплине | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+048BA1 |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



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

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

| Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану) | | | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---|-----|------|---|
| ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| ПКУВ-8.1 Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | | | |
| 78 | 79 | | Эксплуатационная практика |
| 56 | 56 | | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 56 | 78 | | Процессы и аппараты |
| 8 | 8 | | Технологическое оборудование для переработки полуфабрикатов |
| 8 | 8 | | Технологическое оборудование для подъемно-транспортных операций |
| ПКУВ-8.2 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции | | | |
| 78 | 79 | | Эксплуатационная практика |
| 56 | 56 | | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 56 | 78 | | Процессы и аппараты |
| 8 | 8 | | Технологическое оборудование для переработки полуфабрикатов |
| 8 | 8 | | Технологическое оборудование для подъемно-транспортных операций |
| УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | | | |
| 5 | 3 | | Прикладная математика |
| 1 | 1 | | Химия |
| 56 | 78 | | Процессы и аппараты |
| 123 | 123 | | Математика |
| 123 | 123 | | Физика |
| 1 | 1 | | Философия |
| УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | | | |
| 5 | 3 | | Прикладная математика |
| 1 | 1 | | Химия |
| 56 | 78 | | Процессы и аппараты |
| 123 | 123 | | Математика |
| 123 | 123 | | Физика |
| 3 | 3 | | Политология |
| УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | | |
| 5 | 3 | | Прикладная математика |
| 56 | 78 | | Процессы и аппараты |
| 123 | 123 | | Математика |
| 123 | 123 | | Физика |
| 3 | 3 | | Политология |

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

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|---|--|-------------------|--------|---------|----------------------------------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для



| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--------------------------------------|--|---|--|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| решения поставленных задач | | | | | |
| УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | | | | |
| Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Тесты, рефераты, зачет, курсовой проект, экзамен |
| Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| ПКУВ-8: Способен обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | | | | | |
| ПКУВ-8.1 Обеспечивает эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | | | | | |
| Знать: технические характеристики, конструктивные особенности, назначения устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Тесты, рефераты, зачет, курсовой проект, экзамен |
| Уметь: Обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть: Методами, способами по организации эффективного использования машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| ПКУВ-8: Способен обеспечить эффективное использование машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | | | | | |
| ПКУВ-8.2 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции | | | | | |
| Знать: режимы работы | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие | Сформированные систематические | Тесты, рефераты, зачет, |



| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|---|--|--------------------------------------|--|---|--|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции | | | отдельные пробелы знания | знания | курсовой проект, экзамен |
| Уметь: организовать работу по повышению эффективности машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть: знаниями технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы механических и автоматических устройств при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | | |
| УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | | | | | |
| Знать: особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему; логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Тесты, рефераты, зачет, курсовой проект, экзамен |
| Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для | | | | | |



| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--------------------------------------|--|---|--|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| решения поставленных задач | | | | | |
| УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | | | | | |
| Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Тесты, рефераты, зачет, курсовой проект, экзамен |
| Уметь: аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы рефератов:

1. Основы теории подобия и рационального построения аппаратов.
2. Машины и аппараты для измельчения, устройство и принцип действия.
3. Методы энергосбережения: тепловые насосы, тепловые трубы, парокомпрессоры, многокорпусное выпаривание.
4. Характеристика процессов обезвоживание и брикетирование. Оборудование, применяемое в ходе технологического процесса.
5. Группы абсорберов в зависимости от способов организации фазового контакта.
6. Инновационная техника и технология в бродильных производствах.
7. Современные адсорбенты и их адсорбционная способность.
8. Сущность и назначение процессов прессования. Современные технологии прессования.
9. Оптимизация проведения процесса масштабного перехода и моделирования.
10. Современные дробильные машины и технологии их использования.
11. Методика расчета машин и аппаратов перерабатывающей промышленности.



12. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам перерабатывающим сельскохозяйственное сырье.
13. Интенсификация процесса сушки при производстве пивоваренного солода.
14. Ионообменные процессы пищевой технологии.
15. Азеотропная ректификация.
16. Законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
17. Характеристика выбора рациональных способов оптимизации технологических процессов.
18. Современные технологические решения компоновки участков производства продуктов питания из растительного сырья.
19. Современные технологии выпаривания.
20. Физико-химические основы процесса ректификации.
21. Процессы адсорбции и абсорбции и их применение в пищевой промышленности.
22. Значение сушки для предприятий, перерабатывающих продукцию растениеводства.
23. Определение оптимальных условий осуществления процесса.

Тестовые задания

1. Что такое пыль и дым?

1. Системы, состоящие из двух или нескольких фаз, не растворенных друг в друге;
2. Системы, состоящие из жидкости и взвешенных в ней твердых частиц;
3. Системы, состоящие из жидкости и распределенных в ней капель другой жидкости, несмешивающейся с первой;
4. Системы, состоящие из газа и распределенных в нем частиц твердого вещества.

2. Какие установки применяются для очистки газов?

1. Пылеосадительные камеры; 2. Инерционные пылеуловители;
3. Циклоны; 4. Электрофилтры;
5. Скубберы.

3. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности?

1. Очистка теплообменной поверхности от загрязненной.
2. Использование чистых металлов.
3. Увеличение давления в системе.
4. Увеличение температуры в системе.



4. По каким признакам осуществляется классификация теплообменников?

1. По конструктивным особенностям.
2. По способу подвода теплоносителя.
3. По способу подвода нагреваемого раствора.

5. Технологический аппарат -

1. устройство, выполняющее механические движения с целью преобразования энергии или материалов;
2. это устройство, приспособление, оборудование, предназначенное для проведения технологических процессов;
3. устройство, связанное с изменением химического состава и свойств вещества.

6. Что такое процесс отстаивания?

1. Разделение неоднородных систем под действием разности давлений перед и после фильтровальной перегородки;
2. Разделение неоднородных систем под действием гравитационных сил;
3. Разделение неоднородных систем под действием центробежных сил.

7. Какие применяются установки для тонкой локальной очистки сточных вод?

1. Микрофильтры; 2. Ультрафильтрационные установки;
3. Установки обратного осмоса; 4. Многослойный фильтр.

8. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплоотдачи, α ?

1. Изменение тепло - физических свойств нагреваемого раствора или теплоносителя.
2. Турбулизация потока с помощью увеличения скорости или турбулизующих вставок.
3. Изменение теплообменной поверхности.
4. Изменение теплового потока.

9. Что необходимо сделать для использования вторичного пара совместно с греющим паром?

1. Подключить в коллектор пара.
2. Вторичный пар сжат до давления греющего пара при помощи компрессора или пароструйного инжектора.
3. Направить в паровой котел.

10. За счет, каких диффузий осуществляется перенос вещества внутри среды?

1. За счет молекулярной диффузии.
2. За счет турбулентной (конвективной) диффузии.
3. За счет молекулярной и турбулентной диффузии совместно.



11. Теплоемкость -

1. это перенос энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия микрочастиц, приводящий к выравниванию температуры тела.

2. это работа образования единицы площади поверхности раздела фаз или тел при постоянной температуре.

3. это отношение количества теплоты, подводимого к веществу, к соответствующему изменению его температуры.

12. Что является движущей силой перемещения жидкости или газа в трубопроводе?

- а) разность давлений;
- б) разность напоров
- в) разность концентрации;
- г) разность плотностей

13. Что является движущей силой перемещения жидкости или газа в трубопроводе?

- а) разность давлений;
- б) разность напоров
- в) разность концентрации;
- г) разность плотностей

14. Что является движущей силой тепловых процессов?

- 1. Разность давлений между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta P = P_1 - P_2$
- 2. Разность температур между средами более нагретого и менее нагретого, $\Delta t = t_1 - t_2$

15. Какие принимаются меры по увеличению коэффициента теплопроводности, λ ?

- 1. Изменение теплового потока.
- 2. Изменение движущей силы потока.
- 3. Применение теплообменных поверхностей из чистых благородных металлов.
- 4. Применение теплоносителей. Не загрязняющих теплообменную поверхность.

16. Массообменный процесс -

- 1. Процесс, при котором одно или несколько веществ переходит из одной фазы в другую;
- 2. Процесс распределения нескольких компонентов в жидкой фазе;
- 3. Процесс концентрирование распределяемого компонента в газовой фазе.

17. В какой среде осуществляется молекулярная диффузия вещества?

- 1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;
- 2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и поперечном направлении

18. Что - такое свободная поверхность?

- а) поверхность равного давления;
- б) поверхность равной температуры
- в) поверхность равной концентрации;
- г) любая поверхность



19. Почему теплоизоляционные материалы (асбест, стекловата, и т.д.) плохо пропускает через себя тепло?

1. Плотные;
2. Пористые;
3. Из – за особой кристаллической решетки.

20. Движущей силой массообменных процессов является

1. Разность парциальных давлений
2. Разность температур
3. Разность концентраций распределяемого компонента
4. Разность общих давлений.

21. В какой среде осуществляется турбулентная диффузия вещества?

1. В неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул;
2. В движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и в поперечном направлении.

22. С целью интенсификации разделения пылей, суспензий и эмульсий процесс осаждения проводят под действием

1. Центробежной силы
2. Гравитационной силы
3. Под действием силы тяжести
4. Инерционной силы.

23. От чего зависит режим движения жидкости в трубопроводе?

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| а) от скорости движения; | б) от разности давления |
| в) от шероховатости труб; | г) от плотности жидкости |

24. Функции барометрических конденсаторов?

1. Конденсации паров.
2. Создания вакуума в системе.
3. Улавливание вторичных паров из выпарных аппаратов.

25. Процесс механического воздействия на продукт рабочими органами, который приводит к преодолению сил взаимного сцепления и разрушения продуктов под воздействием внешних нагрузок, а также к увеличению поверхности твердых тел называется –

1. экстракцией;
2. измельчением;



3. брикетированием;
4. гранулированием.

26. Насадку в абсорбционных аппаратах применяют (несколько вариантов ответа).

1. для увеличения теплопроводности жидкой фазы;
2. для увеличения поверхности контакта двух фаз;
3. для интенсификации процесса абсорбции;
4. для увеличения устойчивости аппарата.

27. Тарельчатый сепаратор - это аппарат для разделения эмульсий имеющий

1. комплект тарелок для увеличения поверхности осаждения тяжелой фазы;
2. тарелки со скребком для снятия плотного осадка;
3. реверсивный двигатель для изменения направления вращения, с целью получения двухстороннего осадка на тарелке;
4. насос для рециркуляции легкой фазы на место подачи эмульсии.

28. Выпарные аппараты, работающие без циркуляции раствора

1. пленочные выпарные аппараты;
2. выпарные аппараты с принудительной циркуляцией;
3. выпарные аппараты с естественной циркуляцией;
4. барботажные выпарные аппараты с погружными горелками.

29. Самыми простыми по конструкции мешалками являются

1. лопастные
2. турбинные
3. вибрационные
4. специальные

30. Две наиболее важные характеристики качества работы перемешивающих устройств

1. гидростойкость
2. эффективность
3. вместимость
4. интенсивность
5. виброустойчивость

Вопросы к зачету



1. Анализ процессов протекающих в перерабатывающих производствах процессов, их расчет. Классификация технологических процессов.
2. Основные законы, которым подчинены технологические процессы. Материальный и тепловой балансы.
3. Принцип движущей силы. Прочностной расчет соответствующих аппаратов.
4. Современные методы исследования процессов и аппаратов: экспериментальный, аналитический и синтетический (теория подобия). Определение оптимальных условий осуществления процессов в рациональной схеме соответствующего аппаратного оформления.
5. Определение оптимальных условий осуществления процесса в рациональной схеме соответствующего аппаратного оформления.
6. Изучение основ физического и математического моделирования процессов.
7. Механические процессы. Процессы измельчения твердых материалов.
8. Классы и степень измельчения. Устройство и принцип действия оборудования используемого в процессе.
9. Применение различных методов измельчения в перерабатывающих производствах.
10. Прессование. Сущность и назначение процессов прессования.
11. Способы прессования. Машины для обработки давлением.
12. Гранулирование, таблетирование, брикетирование, как разновидность прессования.
13. Центрифуги и сепараторы, их классификация.
14. Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем различными методами.
15. Материальный баланс процессов разделения.
16. Разделение систем с жидкой и газовой дисперсионной средой.
17. Оборудование для отстаивания и осаждения.
18. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия.
19. Основные типы фильтрационных аппаратов.
20. Фильтрование. Виды фильтрования.
21. Расчет фильтровального оборудования.
22. Характеристика биохимических процессов.
23. Оборудование, применяемое для проведения процесса брожения.

Вопросы к экзамену



1. Анализ протекающих процессов в перерабатывающей промышленности, их расчет. Классификация технологических процессов.
2. Основные законы, которым подчинены технологические процессы. Материальный и тепловой балансы.
3. Принцип движущей силы. Прочностной расчет соответствующих аппаратов.
4. Современные методы исследования процессов и аппаратов: экспериментальный, аналитический и синтетический (теория подобия).
5. Определение оптимальных условий осуществления процессов в рациональной схеме соответствующего аппаратного оформления.
6. Изучение основ физического и математического моделирования процессов.
7. Механические процессы. Процессы измельчения твердых материалов.
8. Классы и степень измельчения. Устройство и принцип действия.
9. Применение различных методов измельчения в перерабатывающей промышленности.
10. Прессование. Сущность и назначение процессов прессования.
11. Способы прессования. Машины для обработки давлением.
12. Гранулирование, таблетирование, брикетирование, как разновидность прессования.
13. Тепловые процессы. Движущая сила тепловых процессов.
14. Основное уравнение теплопередачи. Понятие о тепловом поле и температурном градиенте. Виды теплообмена.
15. Центрифуги и сепараторы, их классификация.
16. Классификация неоднородных систем. Разделение неоднородных систем различными методами.
17. Материальный баланс процессов разделения. Разделение систем с жидкой и газовой дисперсионной средой.
18. Оборудование для отстаивания и осаждения. Отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия.
19. Основные типы фильтрационных аппаратов.
20. Простая перегонка, ее сущность.
21. Простая перегонка с отбором фракций, с дефлегмацией, с водяным паром или под вакуумом (молекулярная перегонка).
22. Перегонка и ректификация. Классификация бинарных смесей.
23. Основные законы перегонки.
24. Кривые равновесия процесса перегонки.
25. Ректификация. Процессы, протекающие на тарелках.
26. Материальный и тепловой балансы ректификации.



27. Графический метод определения числа теоретических тарелок ректификационной колонны. Число действительных тарелок. Флегмовое число. Рациональный выбор рабочего флегмового числа.
28. Выпаривание. Материальный и тепловой балансы процесса выпаривания.
29. Основные типы выпарных аппаратов. Основы расчета выпарных аппаратов.
30. Теплообменные процессы. Теплопередача. Теплоносители.
31. Основные законы передачи теплоты теплопроводностью, тепловым излучением, конвекцией.
32. Основы процессов пастеризации и стерилизации. Способы пастеризации и стерилизации
33. Сушка. Общая характеристика процесса. Значение сушки для пищевых продуктов.
34. Виды связи влаги с материалом.
35. Кривые сушки, кривые скорости сушки.
36. Особые методы сушки. Сушка в глубоком вакууме, инфракрасными лучами, в поле токов высокой частоты, в "кипящем слое" во взвешенном состоянии.
37. Классификация сушилок. Основные виды аппаратов для сушки продуктов.
38. Конструкции выпарных аппаратов.
39. Современные методы интенсификации массообмена.
40. Теоретические основы разделения обратным осмосом и ультрафильтрацией. Устройство мембранных аппаратов.
41. Массообменные процессы. Массопередача, массоотдача и массопроводность.
42. Основы массопередачи. Основные законы массопередачи.
43. Материальный баланс массообменных процессов.
44. Движущая сила массообменных процессов.
45. Фильтрование. Виды фильтрования.
46. Расчет фильтра
47. Процессы адсорбции и абсорбции и их применение в перерабатывающей промышленности.
48. Адсорбенты и их адсорбционная способность.
49. Процессы смешивания (перемешивания) пищевых сред.
50. Современные технологии выпаривания.

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



Требования к курсовому проекту

Курсовой проект по дисциплине «Процессы и аппараты» является работой, в результате которой студент приобретает навыки и знания правил, норм, методов конструирования.

Цель курсового проекта:

- систематизировать, закрепить и расширить теоретические знания, а также развить расчетно-графические навыки студентов;
- ознакомить студентов с конструкциями аппаратов и привить навыки самостоятельного решения инженерно-технических задач, умения рассчитать и сконструировать аппараты и их детали на основе полученных знаний по всем предшествующим общеобразовательным и техническим дисциплинам.

Задачами курсового проекта являются:

- закрепление и углубление знаний по расчету машин и аппаратов пищевых производств;
- выработка практических навыков по конструированию машин и аппаратов пищевых производств и их деталей и узлов;
- подготовка студентов к выполнению курсовых проектов по специальным дисциплинам и выполнению выпускной квалификационной работы;
- выработка навыков ориентировки в учебной и справочной литературе;
- закрепление и расширение знаний в области стандартизации;
- закрепление знаний правил ЕСКД по выполнению чертежей;
- приобретение навыков по оформлению расчетно-конструкторской документации;
- приобретение навыков по защите проекта.

Студенты самостоятельно выполняют курсовой проект и пользуются лишь указаниями и советами преподавателя.

При разработке аппарата и конструкций следует внимательно ознакомиться с несколькими схемами и чертежами существующих конструкций, аналогичных проектируемому, с целью использования их отдельных элементов при выполнении проекта.

Это позволит сократить объем работы и, следовательно, время, а также устранить возможные ошибки. Принимая конструкцию за образец, всегда следует стремиться внести в нее все возможные улучшения. Каждое принятое при проектировании решение необходимо продумать, чтобы оно было наиболее рациональным. Кроме того, разрабатывая конструкцию аппарата, надо проанализировать условия работы и его назначение, продумать технологию изготовления нестандартных деталей, отчетливо представлять порядок сборки и разборки отдельных частей.

Все возникающие в ходе работы над проектом вопросы студент должен попытаться разрешить самостоятельно и только в крайнем случае обратиться к преподавателю за консультацией.

Каждый раздел расчетной части и каждый этап выполнения графической части должен быть согласован с преподавателем, только после этого студент может продолжать работу над проектом.



Ответственным за качество выполнения проекта является студент. При защите проекта он обязан убедительно и технически грамотно обосновать и отстоять принятые конструктивные решения.

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

| Критерии оценивания реферата: | |
|--------------------------------------|--|
| «отлично» | Выполнены все требования к написанию и защите реферата: 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. |
| «хорошо» | Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; невыдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. |
| «удовлетворительно» | Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. |
| «неудовлетворительно» | Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. |



Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

– связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

– объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

– справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.



Критерии оценки знаний при проведении тестирования

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

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

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на зачете

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем обучающимся, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при



выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

| Название | Ссылка |
|---|--|
| 664.002.5(07) М 54 Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты»: для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия по профилю подготовки Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / М-во образования и науки России, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищ. производств; составитель: Мариненко О.В. - Майкоп: МГТУ, 2020. - 33 с. - Прил.: с. 22-33. - | ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100052123 . |
| Жуков, В.И. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / В.И. Жуков. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 188 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/45150.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7782-2403-2 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A5EE3 |
| 664(075.8) П 84 Процессы и аппараты пищевой технологии: учебное пособие для бакалавров / С.А. Бредихин и др.; под ред. С.А. Бредихина. - СПб.: Лань, 2014. - 544 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100033188 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 22 экз. - Библиогр.: с. 538-539 (45 назв.). - ISBN 978-5-8114-1635-6 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+055F6B |
| Кавецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии: учебник / Кавецкий Г.Д., Касьяненко В.П. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: КолосС, 2013. - 591 с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204101.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9532-0410-1 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0943D9 |

8.2. Дополнительная литература

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Холодилин, А.Н. Лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств»: учебное пособие / А.Н. Холодилин, С.Ю. Соловых. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 142 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/33639.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A54BD |
| Семикопенко, И.А. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / И.А. Семикопенко, Д.В. Карпачев, В.Б. Герасименко. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 213 с. - ЭБС IPR Books. - URL: http://www.iprbookshop.ru/80471.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A9FF1 |
| Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств: учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 212 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znaniium.com/catalog/document?id=55725 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9596-0958-0 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0986F2 |
| Алексеев, Г.В. Процессы и аппараты пищевых производств: краткий курс и лабораторные работы / Г.В. Алексеев. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 73 с. - ЭБС IPR Books. - URL: | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+0A3DDB |



| Название | Ссылка |
|--|---|
| http://www.iprbookshop.ru/16902.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397 | |
| 664(07) М 54 Методические рекомендации по изучению дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств» : для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технол., машин и оборудования пищ. пр-в ; составитель Мариненко О.В. - Майкоп : Б/и, 2019. - 85 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 84-85 (8 назв.) | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100056255 |

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znaniyum.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - - URL: <http://znaniyum.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znaniyum.com/catalog/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> ЭБС «Консультант студента». Коллекция Аграрные науки : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> Министерство сельского хозяйства Российской Федерации : официальный сайт / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Москва. – Дата последнего изменения 08.06.2019. – URL: <http://mcsx.ru/> - Текст электронный. Официальный Интернет – портал Министерства сельского хозяйства России. Новости, официальные документы, статистика, аналитика, базы данных. <http://mcsx.ru/> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» : сайт / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Майкоп, 2019 - . - URL: <http://adygniish.ru/>. - Текст электронный. Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Министерства науки и высшего образования России является известным в стране и за рубежом научным учреждением, занимающимся важнейшими вопросами современной



сельскохозяйственной науки. <http://adygniish.ru/> Росинформагротех : сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»). – Москва, 2005. - . – URL: <https://rosinformagrotech.ru/>. – Текст электронный. Документальная база данных по инженерно-техническому обеспечению АПК. <https://rosinformagrotech.ru/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов | Методы обучения | Способы (формы) обучения | Средства обучения | Формируемые компетенции |
|---|---|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <p><i>Тема 1. Введение.</i></p> <p><i>Анализ процессов протекающих на перерабатывающих предприятиях, их расчет. Цели и задачи дисциплины. Классификация основных процессов перерабатывающей промышленности. Периодические и непрерывные процессы. Принцип движущей силы. Общие принципы расчета машин и аппаратов перерабатывающей промышленности. Прочностной расчет соответствующих аппаратов</i></p> | <p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование</p> <p>по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p>по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы.</p> | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКУВ -8.1 ПКУВ -8.2</p> |
| <p><i>Раздел 2. Моделирование и подобие процессов перерабатывающей промышленности.</i></p> <p><i>Тема 2. Методы исследования процессов и аппаратов. Теория подобия. Оптимизация проведения процесса масштабного перехода и моделирования.</i></p> <p>Способы движения сред в аппаратах относительно друг друга.</p> <p>Принцип обновления поверхности контакта фаз.</p> | <p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование</p> <p>по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p>по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы.</p> | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКУВ -8.1 ПКУВ -8.2</p> |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Определение оптимальных условий осуществления процесса.</p> <p>Методы энергосбережения: тепловые насосы, тепловые трубы, парокомпрессоры, многокорпусное выпаривание.</p> | | | | |
| <p><i>Раздел 3. Механические процессы.</i></p> <p><i>Тема 3. Процессы измельчения пищевых сред. Измельчение. Сортирование. Прессование. Применение процессов измельчения на предприятиях, перерабатывающих растениеводческую продукцию. Сущность процесса измельчения. Классификация методов измельчения, дробления, прессования. Машины и аппараты для измельчения, устройство и принцип действия. Основы теории ситового анализа. Классификация методов сортирования: просеивание, сепарация, сортирование по размерам и форме частиц. Классификация процессов прессования. Обезвоживание и брикетирование. Основное оборудование</i></p> | <p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование</p> <p>по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p>по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы.</p> | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКУВ -8.1 ПКУВ -8.2</p> |
| <p><i>Раздел 4. Гидромеханические процессы.</i></p> <p><i>Тема 4. Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой.</i></p> | <p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование</p> <p>по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p>по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы.</p> | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКУВ -8.1 ПКУВ -8.2</p> |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| <p>Раздел 4. Гидромеханические процессы. Тема 4. Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой. Лабораторная работа № 1</p> <p>«Изучение закономерностей неизотермического перемешивания различных материалов».</p> | <p>Лабораторная работа.</p> <p>Приобретение знаний, формирование умений и навыков.</p> <p>Закрепление.</p> | <p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование</p> | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКУВ -8.1 ПКУВ -8.2</p> |
| <p>Раздел 4. Гидромеханические процессы. Тема 4. "Гидромеханические процессы"Разделение неоднородных систем с жидкой и газовой дисперсной средой. Лабораторная работа № 2</p> <p>"Изучения влияния конструктивных и режимных параметров на эффективность процесса перемешивания".</p> | <p>Лабораторная работа.</p> <p>Приобретение знаний, формирование умений и навыков.</p> <p>Закрепление.</p> | <p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование.</p> | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКУВ -8.1 ПКУВ -8.2</p> |
| <p>Раздел 5. Биохимические процессы.</p> <p>Тема 5. Биохимические процессы.</p> <p>Характеристика биохимических процессов и их применение на предприятиях перерабатывающей промышленности. Оборудование.</p> | <p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование</p> <p>по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p>по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы.</p> | <p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПКУВ -8.1 ПКУВ -8.2</p> |
| <p>Раздел 6. Тепловые процессы.</p> <p>Тема 6. Теплообменные процессы.</p> | <p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование</p> | <p>Аудиторная (изучение нового учебного материала,</p> | <p>Учебники, средства наглядности,</p> | <p>УК-1.1 УК-1.2</p> |

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| <p>Способы тепловой обработки пищевых продуктов.</p> <p>Движущая сила тепловых процессов. Основное уравнение теплопередачи.</p> <p>Понятие о тепловом поле и температурном градиенте. Виды теплообмена.</p> <p>Основные критерии теплового подобия.</p> <p>Типы теплообменных аппаратов и методы их расчета.</p> <p>Специфические тепловые процессы общего назначения: пастеризация, стерилизация, выпаривание.</p> <p>Материальный и тепловой балансы процесса выпаривания</p> <p>Основные типы выпарных аппаратов. Основы расчета выпарных аппаратов.</p> | <p>по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p>по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p> | <p>устная речь, схемы.</p> | <p>УК-1.3</p> <p>ПКУВ -8.1</p> <p>ПКУВ -8.2</p> |
| <p><i>Раздел 6. Тепловые процессы.</i></p> <p><i>Тема 6. Теплообменные процессы.</i></p> <p><i>Лабораторная работа №3 «Определение коэффициента теплоотдачи при движении жидкости в трубе при различных скоростях движения»</i></p> | <p>Лабораторная работа.</p> <p>Приобретение знаний, формирование умений и навыков.</p> <p>Закрепление.</p> | <p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование.</p> | <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> <p>ПКУВ -8.1</p> <p>ПКУВ -8.2</p> |
| <p><i>Раздел 7. Массообменные процессы.</i></p> <p><i>Тема 7. Массообменные процессы.</i></p> <p><i>Основы теории переноса массы между фазами.</i></p> <p>Теоретические основы массообменных процессов. Основы теории массообмена. Механизм массообмена.</p> | <p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование</p> <p>по назначению: приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p>по типу познавательной деятельности: объясн</p> | <p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний).</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы.</p> | <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> <p>ПКУВ -8.1</p> <p>ПКУВ -8.2</p> |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <p>Классификация массообменных процессов по виду фаз, по способу взаимодействия фаз.</p> <p>Равновесие фаз. Материальный баланс массообменного процесса.</p> <p>Молекулярная диффузия.</p> <p>Массопередача, массоотдача и массопроводность.</p> <p>Диффузионные критерии подобия.</p> <p>Процессы адсорбции и абсорбции и их применение в пищевой промышленности.</p> <p>Адсорбенты и их адсорбционная способность. Общая характеристика процесса сушки.</p> <p>Свойства влажных материалов.</p> <p>Виды связи влаги с материалом.</p> <p>Кинетика сушки. Кривые сушки и скорости сушки</p> | <p>ительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | | | |
| <p><i>Раздел 7. Массообменные процессы.</i></p> <p><i>Тема 7.</i></p> <p><i>Массообменные процессы.</i></p> <p><i>Основы теории переноса массы между фазами.</i></p> <p>Лабораторная работа № 4.</p> <p>«Изучение процесса сушки».</p> | <p>Лабораторная работа.</p> <p>Приобретение знаний, формирование умений и навыков.</p> <p>Закрепление</p> | <p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы, лабораторное оборудование.</p> | <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> <p>ПКУВ -8.1</p> <p>ПКУВ -8.2</p> |
| <p><i>Раздел 7. Массообменные процессы.</i></p> <p><i>Тема 7 .</i></p> <p><i>Массообменные процессы.</i></p> | <p>по источнику знаний: лекция, чтение, конспектирование</p> <p>по назначению:</p> | <p>Аудиторная (изучение нового учебного материала, формирование и совершенствование</p> | <p>Учебники, средства наглядности, устная речь, схемы</p> | <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| <p><i>Основы теории переноса массы между фазами.</i></p> <p><i>Простая перегонка и ректификация.</i></p> <p>Основные положения теории перегонки. Классификация бинарных смесей.</p> <p>Основные законы перегонки. Кривые равновесия. Способы перегонки. Простая перегонка, ее сущность. Ректификация. Теоретические основы ректификации.</p> <p>Процессы, протекающие на тарелках. Определение числа тарелок ректификационной колонны.</p> <p>Материальный и тепловой балансы процесса. Принципиальные схемы ректификации.</p> | <p>приобретение знаний, анализ, закрепление, проверка знаний</p> <p>по типу познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный</p> | <p>умений и навыков, обобщение и систематизация знаний, контроль и коррекция знаний</p> | | <p>ПКУВ -8.1</p> <p>ПКУВ -8.2</p> |
| <p><i>Раздел 7. Массообменные процессы.</i></p> <p><i>Тема 7.</i></p> <p><i>.Массообменные процессы. Основы теории переноса массы между фазами.</i></p> <p>Лабораторная работа № 5. «Изучение процесса ректификации».</p> | <p>Лабораторная работа.</p> <p>Приобретение знаний, формирование умений и навыков.</p> <p>Закрепление.</p> | <p>Формирование и совершенствование умений навыков обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.</p> | | <p>УК-1.1</p> <p>УК-1.2</p> <p>УК-1.3</p> <p>ПКУВ -8.1</p> <p>ПКУВ -8.2</p> |

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

| Название |
|--|
| 7-Zip Свободная лицензия |
| Adobe Reader DC Свободная лицензия |
| Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 |
| Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 |
| Autodesk AutoCAD Свободная лицензия |
| Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия |

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

| Название |
|--|
| Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ |
| IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html |
| ЭБС «Консультант студента». Коллекция Аграрные науки : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp |
| Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya |
| Министерство сельского хозяйства Российской Федерации : официальный сайт / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - Москва. - Дата последнего изменения 08.06.2019. - URL: http://mcx.ru/ - Текст электронный. Официальный Интернет - портал Министерства сельского хозяйства России. Новости, официальные документы, статистика, аналитика, базы данных. http://mcx.ru/ |
| Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) : сайт / Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук. - Москва, 2018. - . - URL: https://vim.ru/publications/journals/ . - Текст электронный. ВИМ является крупнейшим научно-производственным объединением в России, решающим задачи комплексного обеспечения сельскохозяйственного производства современными технологиями и машинами. ВИМ является лидером в области научно-технического обеспечения АПК Российской Федерации. В состав ВИМ входят: Всероссийский НИИ механизации сельского хозяйства; экспериментальное производство; Клинский филиал (Московская область); Северо-Кавказская опытная станция. https://vim.ru/publications/journals/ |
| База данных АГРОС : сайт / Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ЦНСХБ). - Москва, 2005. - . - URL: http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R . - Текст электронный. БД АГРОС вторая в мире по объему информационных ресурсов. В ней отражены и частично реферированы 1,5 млн. публикаций с 1985 г. на русском языке. Доступ к базе данных в Internet бесплатный, на CD-ROM — коммерческий. |



| Название |
|---|
| <p>http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R Ежедневное аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве. Российский аграрный портал : сайт / Издательский дом «Независимая аграрная пресса». – Москва, 2008. - . - URL: http://agroobzor.ru/ - Текст электронный. Представлены статьи по всем направлениям сельского хозяйства, аграрные новости, анонс номеров журнала «Аграрное обозрение», эксклюзивные интервью, инновационные проекты. http://agroobzor.ru/</p> |
| <p>AGRIS: International Information System for the Agricultural Science and Technology : сайт / Организация ООН по сельскому хозяйству и продовольствию, Национальные информационные центры стран членов FAO. – Рим, 1975. - . - URL: http://agris.fao.org/agris-search/index.do?request_locale=ru&recordID=&query=&sourceQuery=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=φerString=&enableField=. - Режим доступа: в Internet бесплатный на CD-ROM коммерческий. - Текст электронный. АГРИС - это многоязычная библиографическая база данных, которая напрямую соединяет пользователей с обширной коллекцией результатов всемирных научных исследований и технической информацией в области продовольствия и сельского хозяйства. На данный момент, АГРИС содержит 10,090,427 библиографических ссылок, предоставляемых более чем 400 поставщиками данных (включая исследовательские центры, академические учреждения, издательства, государственные органы, программы развития, международные и национальные организации) из 144 стран. Хотя АГРИС является преимущественно библиографической базой данных, этот сервис предоставляет также более 2 миллиона ссылок на полнотекстовые информационные ресурсы. http://agris.fao.org/agris-search/index.do?request_locale=ru&recordID=&query=&sourceQuery=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=φerString=&enableField=</p> |

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

| Название |
|---|
| <p>Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/</p> |
| <p>ЭБС «Консультант студента». Коллекция Аграрные науки : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-020.html</p> |
| <p>eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp</p> |
| <p>Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</p> |
| <p>Министерство сельского хозяйства Российской Федерации : официальный сайт / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Москва. – Дата последнего изменения 08.06.2019. – URL: http://mcsx.ru/ - Текст электронный. Официальный Интернет – портал Министерства сельского хозяйства России. Новости, официальные документы, статистика, аналитика, базы данных. http://mcsx.ru/</p> |
| <p>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) : сайт. – Москва, 1998. - . - URL: http://www.cnshb.ru/. - Текст электронный. Как один из ведущих информационных центров по сельскому хозяйству в нашей стране ФГБНУ ЦНСХБ призвана оказывать максимальную помощь в организации систематической оперативной информации о новейших достижениях сельскохозяйственной науки и имеющемся передовом сельскохозяйственном опыте. http://www.cnshb.ru/</p> |
| <p>Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) : сайт / Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2018. - . - URL: https://vim.ru/publications/journals/. - Текст электронный. ВИМ является крупнейшим научно-производственным объединением в России, решающим задачи комплексного обеспечения сельскохозяйственного производства современными технологиями и машинами. ВИМ является лидером в области научно-технического обеспечения АПК Российской Федерации. В состав ВИМ входят: Всероссийский НИИ механизации сельского хозяйства; экспериментальное производство; Клинский филиал (Московская область); Северо-Кавказская опытная станция. https://vim.ru/publications/journals/</p> |
| <p>Agrovuz.ru : единый портал аграрных вузов России : сайт / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Москва, 2011. - . - URL: http://agrovuz.ru/. - Текст электронный. Все аграрные вузы России на одной информационной площадке в формате блог-сообщества. http://agrovuz.ru/</p> |
| <p>Росинформагротех : сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»). – Москва, 2005. - . - URL:</p> |



| Название |
|---|
| <p>https://rosinformagrotech.ru/. - Текст электронный. Документальная база данных по инженерно-техническому обеспечению АПК. https://rosinformagrotech.ru/</p> |
| <p>Единое окно доступа к информационным ресурсам. Сельское и лесное хозяйство : федеральный портал : учебно-методическая библиотека / Министерство просвещения Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию России, ФГАУ ГНИИ ИТТ 'Информика' - Москва, 2005. - . - URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.21/ - Текст электронный. В свободном доступе представлено более двухсот учебных, учебно-методических, а также, научных изданий по различным направлениям сельского хозяйства. http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.21</p> |
| <p>Ежедневное аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве. Российский аграрный портал : сайт / Издательский дом «Независимая аграрная пресса». - Москва, 2008. - . - URL: http://agroobzor.ru/ - Текст электронный. Представлены статьи по всем направлениям сельского хозяйства, аграрные новости, анонс номеров журнала «Аграрное обозрение», эксклюзивные интервью, инновационные проекты. http://agroobzor.ru/</p> |
| <p>AGRIS: International Information System for the Agricultural Science and Technology : сайт / Организация ООН по сельскому хозяйству и продовольствию, Национальные информационные центры стран членов FAO. - Рим, 1975. - . - URL: http://agris.fao.org/agris-search/index.do?request_locale=ru&recordID=&query=&sourceQuery=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=φerString=&enableField= - Режим доступа: в Internet бесплатный, на CD-ROM коммерческий. - Текст электронный. АГРИС - это многоязычная библиографическая база данных, которая напрямую соединяет пользователей с обширной коллекцией результатов всемирных научных исследований и технической информацией в области продовольствия и сельского хозяйства. На данный момент, АГРИС содержит 10,090,427 библиографических ссылок, предоставляемых более чем 400 поставщиками данных (включая исследовательские центры, академические учреждения, издательства, государственные органы, программы развития, международные и национальные организации) из 144 стран. Хотя АГРИС является преимущественно библиографической базой данных, этот сервис предоставляет также более 2 миллиона ссылок на полнотекстовые информационные ресурсы. http://agris.fao.org/agris-search/index.do?request_locale=ru&recordID=&query=&sourceQuery=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=φerString=&enableField=</p> |
| <p>База данных АГРОС : сайт / Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ЦНСХБ). - Москва, 2005. - . - URL: http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymou&p1=&em=c2R. - Текст электронный БД АГРОС вторая в мире по объему информационных ресурсов. В ней отражены и частично реферированы 1,5 млн. публикаций с 1985 г. на русском языке. Доступ к базе данных в Internet бесплатный, на CD-ROM — коммерческий. http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymou&p1=&em=c2R</p> |
| <p>Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) : сайт / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ), Российский Фонд Фундаментальных Исследований. - Москва, 2002. - . - URL: http://www.cnshb.ru/akdil/ - Текст электронный. В электронной библиотеке знаний представлено значительное количество словарей и справочников по разным направлениям сельского хозяйства, созданных на основе печатных изданий. Предложен поиск по текстам словарных статей. http://www.cnshb.ru/akdil/</p> |



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|---|
| <p>Для лекционных, практических и лабораторных занятий "Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств" (Л-Л-11) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории.</p> | <p>Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, микроскоп для морфологических исследований МИКМЕД-1; тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2; учебный лабораторный стенд по исследованию процессов неизотермического перемешивания пищевых материалов (модель ПНП-02); учебный лабораторный стенд для изучения различных способов сушки (инфракрасная сушка, конвективная сушка) (модель РСС-02); учебный лабораторный стенд "Установка по изучению процесса абсорбции" (модель ИПА-01); учебный лабораторный стенд "Теплообменник труба в трубе" (модель Т-01); учебный лабораторный стенд "Ректификация (тарельчатая колонна)" РекТК (модель РекТК)</p> | <p>Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;3. Офисный пакет «WPS office»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Ди 3 D проектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;7. Autodesk 3 DMAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия</p> |
| <p>Для индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации адрес: Дегустационный зал (Л-23) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории</p> | <p>Учебная мебель для дегустационного зала на 25 посадочных мест, компьютерное рабочее место. Демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе, доска.</p> | <p>Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;3. Офисный пакет «WPS office»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Ди 3 D проектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;7. Autodesk 3 DMAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия</p> |
| <p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.</p> | <p>Компьютеры с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», к которым имеют доступ обучающиеся.</p> | <p>Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;3. Офисный пакет «WPS office»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5.</p> |



| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| | | Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2Д и 3 D проектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия; 7. Autodesk 3 DMAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия |

