

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета технологии и това-  
роведения  
Высоцкая Е. А.  
«27» 06 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.В.04 ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль) Технологический инжиниринг масложировой продукции и  
эфирных масел

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – технологии и товароведения

Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств,  
механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности

Разработчик рабочей программы:

к.с.-х.н., доцент Бутова Светлана Викторовна,  
начальник смены цеха рафинации «ООО «Масленица.»» Ломакин Н.В.

Воронеж 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1041 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности (протокол №10 от 16 июня 2023 г.)

Заведующий кафедрой



Высоцкая Е.А.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 10 от 20 июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии



(Колобаева А.А.)

**Рецензент рабочей программы** Заместитель главного инженера ООО «Евдаково»  
Савченко М.В.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

*Цель изучения дисциплины* – дать обучающимся теоретические знания и практические навыки об устройстве и компоновке оборудования масложировой и парфюмерно-косметической промышленности.

### **1.2. Задачи дисциплины**

*Основные задачи дисциплины* – формирование знаний о принципиальных схемах основных типов технологического оборудования по производству жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов с учетом отечественной и передовой зарубежной техники, особенности его эксплуатации, освоение методов расчета основных его параметров.

### **1.3. Предмет дисциплины**

*Предмет дисциплины* – технологическое оборудование, применяемое для цехов и предприятий по производству и переработке растительных масел и жиров.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина Б1.В.04 Оборудование отрасли относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин ОПОП по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Дисциплина базируется на соответствующих знаниях бакалавра математики, физики, процессов и аппаратов пищевых производств, теплотехника пищевых производств.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-1	Способен организовывать и вести технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	3.1	Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента
		3.2	Методики расчета и подбора технологического оборудования по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продуктов питания из растительного сырья
		У.1	Применять методы подбора технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья
		У.2	Осуществлять эксплуатацию технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья
		Н.1	Разработка эксплуатационной документации по техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья
		Н.2	Разработка технических заданий на производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования
ПК-2	Способен оперативно управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства на автоматизированных технологических линиях предприятий масложировой промышленности	3.3	Назначения, принципы действия и устройство оборудования, технологических линий предприятий масложировой промышленности

	отрасли		
		У.3	Осуществлять технологические регулировки оборудования, используемого для реализации технологических операций производства на автоматизированных технологических линиях
		Н.4	Разрабатывать мероприятия по контролю за оптимальными режимами работы основного технологического оборудования
Тип задач профессиональной деятельности – <u>технологический, организационно-управленческий.</u>			

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	4	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	5/180	5/180
Общая контактная работа*, ч	131,25	131,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	48,75	48,75
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	130,25	130,25
лекции	66	66
практические занятия		
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы	62	62
из них в форме практической подготовки	8	8
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	2,25	2,25
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий***, ч	13,6	13,6
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	1	1
Групповые консультации	0,5	0,5
курсовая работа	-	-

курсовой проект	0,25	0,25
зачет	-	-
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	35,15	35,15
выполнение курсового проекта	17,4	17,4
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	-	-
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Экзамен, защита курсового проекта	Экзамен, защита курсового проекта

### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	3	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	5/180	5/180
Общая контактная работа*, ч	23,25	23,25
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	156,75	156,75
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	22,25	22,25
лекции	8	8
практические занятия		
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы	12	12
из них в форме практической подготовки	4	4
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	2,25	2,25
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	123,6	123,6
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	1	1
Групповые консультации	0,5	0,5
курсовая работа	-	-
курсовой проект	0,25	0,25
зачет	-	-
экзамен	0,25	0,25

Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	35,15	35,15
выполнение курсового проекта	17,4	17,4
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	-	-
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Экзамен, защита курсового проекта	Экзамен, защита курсового проекта

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

*Раздел 1. Машины и оборудование для производства растительного масла. Технологическое оборудование для подготовительных операций семян подсолнечника к извлечению масла*

Технология и оборудование для производства растительного масла. Классификация технологического оборудования. Очистка семян от примесей. Сушка семян. Способы сушки. Охлаждение семян. Способы обрушивания семян и технологическое оборудование, используемое для этой цели. Факторы, влияющие на обрушивание семян. Технологический процесс работы бичевых и центробежных семенорешеток. Основные способы разделения рушанки масличных семян. Аспирационные вейки, сепараторы. Способы измельчения семян и ядра подсолнечника. Классификация машин. Технологическое оборудование для измельчения семян. Процесс влаготепловой обработки мятки, его периоды и режимы. Жаровни. Общее устройство и работа жаровни.

*Раздел 2. Машины для извлечения масла путем прессования. Оборудование для очистки масла и подготовки жмыха к экстракции.*

Назначение и требования к операции извлечения масла путем прессования в производстве растительных масел.

Способы предварительного извлечения масла из мезги. Классификация технологического оборудования для предварительного извлечения масла. Технологическое оборудование для предварительного отжима масла, устройство, процесс работы. Факторы, влияющие на полноту извлечения масла. Способы окончательного извлечения масла. Классификация технологического оборудования для окончательного извлечения масла. Технологические схемы и оборудование для извлечения масла прессованием. Устройство и подготовка к работе прессов для извлечения масла. Аппараты для очистки форпрессового масла и подготовки жмыха для экстракции.

*Раздел 3. Аппараты для экстрагирования масла*

Назначение и требования к операции экстракции масла растворителем в производстве растительных масел.

Механизм процесса экстракции растительных масел. Влияние отдельных факторов (степень разрушения клеточной структуры, размеры частиц, влажность материала, температура при подготовке к экстракции, скорость и режим движения мисцеллы, количество прокачиваемого растворителя) на процесс экстракции.

Типы современных экстракторов. Экстракторы погружения экстрагируемого материала в растворитель – вертикальные экстракторы модернизированный НД-1250 и «Олье-75». Устройство и работа. Назначение загрузочной колонны, горизонтального шнека и экстракционной колонны.

Экстракторы многоступенчатого орошения. Горизонтально-ленточные экстракторы типа «МЭЗ» и «Де-Смет». Устройство и работа. Достоинства и недостатки экстракторов.

Роторные карусели экстрактора. Устройство и работа. Конструкции одноярусного и двухъярусного экстрактора. Движения растворителя в экстракторе.

#### *Раздел 4. Аппараты для дистилляции мисцеллы. Аппараты для обработки шрота*

Назначение и требования к процессу дистилляции мисцеллы в производстве растительных масел. Способы дистилляции.

Схемы дистилляции мисцеллы в различных экстракционных линиях. Дистилляционная установка в модернизированной линии НД-1250. Назначение, устройство и работа дистилляторов. Предварительный дистиллятор. Конструкция сепаратора. Окончательный дистиллятор. Конструкция листов орошения (распределители для мисцеллы).

Схема дистилляции мисцеллы в экстракционной линии МЭЗ. Общее устройство и работа установки. Конструкция дистиллятора I ступени. Конструкция дистиллятора II ступени. Конструкция подогревателя мисцеллы. Конструкция дистиллятора III ступени. Достоинства и недостатки дистилляционной установки. Дистилляция мисцеллы в экстракционной линии Де Смет.

Назначение влаго-тепловой обработки шрота. Устройство и работа шнековых испарителей к модернизированному экстрактору НД-250 и МЭЗ.

Чанный испаритель (тостер). Устройство и работа чанного испарителя.

#### *Раздел 5. Машины и оборудование для переработки растительного масла.*

##### *Рафинация растительного масла. Гидратация*

Назначение рафинации. Методы рафинации. Центрифугирование, отстаивание, фильтрование. Выведение из рафинируемого масла фосфатидов. Конструкция тарельчатого отстойника. Общее устройство и работа сепараторов. Фильтр-прессы.

Основные этапы гидратации. Смешение масла с гидратирующим агентом. Струйные смесители. Реакторы-турбулизаторы. Устройство. Принцип работы. Выдержка смеси масло-вода. Разделение образовавшихся фаз гидратированное масло-фосфатидная эмульсия. Гидратация с разделением фаз на тарельчатом отстойнике. Гидратация с разделением фаз на сепараторе. Отличительные особенности. Достоинства и недостатки. Высушивание гидратированного масла и фосфатидной эмульсии. Устройство и работа вакуум-сушильного аппарата колонного типа. Получение фосфатидного концентрата. Устройство и работа горизонтального ротационно-пленочного аппарата для высушивания фосфатидной эмульсии. Способы извлечения из масел восковых веществ. Технологическая схема удаления из масла восковых веществ.

##### *Раздел 6. Оборудование для нейтрализации масел и жиров*

Удаление из масел свободных жирных кислот. Способы и технологические режимы процесса нейтрализации. Периодический способ нейтрализации с разделением фаз в гравитационном поле с водно-солевой подкладкой. Устройство и принцип действия периодического нейтрализатора. Нейтрализация жирных кислот на линиях с сепараторами. Достоинства и недостатки.

Удаление остатков мыла и влаги из нейтрализованных масел. Промывочно-сушильный аппарат с мешалкой. Смешивание жиров с растворами щелочи, минеральных и органических кислот. Конструкции смесителей лопастных, ножевых и дисковых. Конструкция вакуум-сушильного и деаэрационного аппарата.



### *Раздел 7. Оборудование для адсорбционной рафинации и дезодорации жиров*

Адсорбционная рафинация. Способы отбелки. Схема непрерывной отбелки растительного масла. Устройство колонного реактора секционного типа. Отделение адсорбента. Общее устройство и работа фильтров.

Стадии процесса отбелки: приготовление концентрированной масляной суспензии адсорбента; деаэрация, предварительная и окончательная отбелка; отделение адсорбента на фильтрах.

Дезодорация жиров. Способы дезодорации. Конструкция дезодоратора периодического действия. Конструкция дезодоратора непрерывного действия. Установка для дезодорации фирмы «Альфа-Лаваль».

### *Раздел 8. Оборудование для гидрогенизации и переэтерификации жиров*

Катализаторы гидрогенизации жиров. Гидрирование жиров и жирных кислот. Основные и вспомогательные аппараты установки для гидрирования. Конструкция реакторов. Общее устройство и принцип работы автоклавов.

Фильтрация саломаса. Устройство рамных фильтр-прессов. Устройство фильтров с механической выгрузкой осадка.

Производство водорода электролизом воды. Конструкция электролизера. Аппараты воздушного охлаждения.

Переэтерификация жиров. Основные стадии процесса переэтерификации. Схема получения переэтерифицированных жиров непрерывным способом.

### *Раздел 9. Оборудование для производства маргарина, майонеза*

Производство маргарина. Подготовка компонентов водно-молочной фазы. Тепловая обработка молока. Пастеризационная установка. Устройство и принцип работы. Пастеризаторы трубчатые для пастеризации и охлаждения молока. Теплообменные аппараты. Общее устройство.

Приготовление сквашенного молока. Устройство квасильной ванны. Танки-культиваторы. Смешение рецептурных компонентов. Конструкция смесителя вертикального цилиндрического.

Переохлаждение и кристаллизация маргариновой продукции. Переохладитель для охлаждения и механической обработки маргариновой эмульсии. Устройство и принцип действия. Кристаллизатор для формирования структуры маргарина. Основные узлы кристаллизатора. Схема декристаллизатора.

Фасовка и упаковка маргариновой продукции. Конструкция автоматов для фасовки маргарина. Устройство автомата для укладки пачек в картонные короба и обандероливания коробов.

Оборудование для производства мягкого маргарина. Конструкция смесителей для перемешивания жировых и водно-молочных компонентов и получения грубой эмульсии.

Насосы для эмульгирования жировой и водной фаз. Насосы высокого давления для подачи эмульсии из смесителя в пастеризатор и комбинатор.

Общее устройство пастеризатора, комбинатора для переохлаждения и механической обработки (пластификации) маргариновой эмульсии.

Конструкция фасовочных, упаковочных автоматов для наполнения и закупоривания стаканчиков с маргарином.

Производство майонеза. Насосы центробежные. Устройство комбинатора-теплообменника для температурной обработки. Комбинатор-эмульсатор для получения предварительной эмульсии. Виско-ротор для получения тонко-дисперсной эмульсии. Устройство и принцип действия.

Конструкция автоматов для фасовки майонеза. Укладочные машины.

*Раздел 10. Оборудование для производства мыла*

Вакуум-сушильная установка для обработки основы туалетного мыла. Экструдер. Смесители. Оборудование для спрессовывания мыльной массы, формования и штамповки. Мылооберточные машины. Упаковочные автоматы.

*Раздел 11. Оборудование для выделения эфирного масла из эфиромасличного сырья*

Подготовка эфиромасличного сырья к основному процессу переработки. Ферментация сырья, содержащего связанное эфирное масло. Основные этапы извлечения масла из сырья и требования к организации процесса в периодических и непрерывно действующих перегонных аппаратах. Аппараты для отгонки эфирного масла с помощью насыщенного водяного пара. Извлечение «вторичных» эфирных масел методом адсорбции. Теоретические основы процесса. Технологические схемы, характеристика адсорбента. Возможности улучшения качества и снижения потерь эфирного масла.

Извлечение вторичных масел методом жидкостной экстракции. Теоретические основы метода. Специальные требования к растворителям. Способы осуществления процесса. Аппаратурное оформление. Сравнительная рентабельность методов жидкостной экстракции и адсорбции.

Теоретические основы процесса вакуум-сушки эфирных масел. Вакуум-сушильные аппараты, ротационные (барабанные) сушилки горизонтального типа.

Новые перспективные методы экстракции эфирномасличного сырья: ступенчатая и температурно-ступенчатая экстракция; экстракция орошением, различные способы ее осуществления; экстракция с помощью ультразвука, последовательная экстракция различными растворителями; экстракция сжиженным газом и смесями растворителей.

Современные промышленные установки для дистилляции мисцелл.

***Практическая подготовка включает проведение лабораторных работ в условиях ООО «Благо», ООО «Эфко-Пи» и других профильных предприятиях отрасли с использованием их материальной базы***

#### **4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам**

##### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПП	
Раздел 1. Машины и оборудование для производства растительного масла. Технологическое оборудование для подготовительных операций семян подсолнечника к извлечению масла	6	16	–	1
Раздел 2. Машины для извлечения масла путем прессования. Оборудование для очистки масла и подготовки жмыха к экстракции	6	12	4	1
Раздел 3. Аппараты для экстрагирования масла	6	4	–	1

Раздел 4. Аппараты для дистилляции мисцеллы. Аппараты для обработки шрота	6	4	–	1
Раздел 5. Машины и оборудование для переработки растительного масла. Рафинация растительного масла. Гидратация	6	4	–	1
Раздел 6. Оборудование для нейтрализации масел и жиров	6	4	4	1
Раздел 7. Оборудование для адсорбционной рафинации и дезодорации жиров	6	2		1
Раздел 8. Оборудование для гидрогенизации и переэтерификации жиров	6	6		1
Раздел 9. Оборудование для производства маргарина, майонеза	6	4		1
Раздел 10. Оборудование для производства мыла	6	2		1
Раздел 11. Оборудование для выделения эфирного масла из эфиромасличного сырья	6	4		3,3
Всего	66	62	8	13,6

## 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Машины и оборудование для производства растительного масла. Технологическое оборудование для подготовительных операций семян подсолнечника к извлечению масла	2			11
Раздел 2. Машины для извлечения масла путем прессования. Оборудование для очистки масла и подготовки жмыха к экстракции		4	2	11
Раздел 3. Аппараты для экстрагирования масла				11
Раздел 4. Аппараты для дистилляции мисцеллы. Аппараты для обработки шрота				11
Раздел 5. Машины и оборудование для переработки растительного масла. Рафинация растительного масла. Гидратация	2	4		11
Раздел 6. Оборудование для нейтрализации масел и жиров			2	11
Раздел 7. Оборудование для адсорбционной рафинации и дезодорации жиров				11

Раздел 8. Оборудование для гидрогенизации и переэтерификации жиров		4		11
Раздел 9. Оборудование для производства маргарина, майонеза				11
Раздел 10. Оборудование для производства мыла	2			11
Раздел 11. Оборудование для выделения эфирного масла из эфиромасличного сырья	2			13,6
Всего	8	12	4	123,6

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Раздел 1. Машины и оборудование для производства растительного масла.</b> Технологическое оборудование для подготовительных операций семян подсолнечника к извлечению масла.				
1.	Основные способы обрушивания маслосемян и аппаратное оформление.	Технология отрасли (Производство растительных масел): учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья" по специальности 260401 - "Технология жиров, эфирных масел и парфюмер.-космет. продуктов" / Л. А. Мхитарьянц [и др.]; под ред. Е. П. Корненой - СПб.: ГИОРД, 2009 - 349 с. (С. 13 - 29) Технология производства и переработки растительных масел: учебное пособие / В.В. Воронцов, Н.В. Королькова, М.Н. Шахова, О.А. Котик. – Воронеж: ВГАУ, 2006. – 270 с. (С. 78 -88)	0,5	6
2.	Основные технологические схемы сепарирования рушанки при переработке семян различных масличных культур.	Технология отрасли (Производство растительных масел): учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья" по специальности 260401 - "Технология жиров, эфирных масел и парфюмер.-космет. продуктов" / Л. А. Мхитарьянц [и др.]; под ред. Е. П. Корненой - СПб.: ГИОРД, 2009 - 349 с. (С. 29 - 51)	0,5	5
<b>Итого по разделу 1</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
<b>Раздел 2. Оборудование для извлечения масла путем прессования. Оборудование для очистки масла и подготовки жмыха к экстракции.</b>				
1.	Очистка масла. Устройство шнековой	Технология отрасли (Производство растительных масел): учебник для	0,5	6

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	центрифуги и сепаратора для первичной очистки масла	студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья" по специальности 260401 - "Технология жиров, эфирных масел и парфюмер.-космет. продуктов" / Л. А. Мхитарьянц [и др.]; под ред. Е. П. Корненой - СПб.: ГИОРД, 2009 - 349 с. (С. 29 - 51) (С. 304 – 306)		
2.	Оборудование для подготовки жмыха к экстракции. Однопарный рифленый и двухпарный плющильный вальцовые станки.	Технология производства растительных масел / В.М. Копейковский [и др.]; под ред. В.М. Копейковского. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 416 с. (С. 158 – 159)	0,5	5
<b>Итого по разделу 2</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
<b>Раздел 3. Аппараты для экстрагирования масла.</b>				
1.	Карусельные экстракторы.	Технология отрасли (Производство растительных масел): учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья" по специальности 260401 - "Технология жиров, эфирных масел и парфюмер.-космет. продуктов" / Л. А. Мхитарьянц [и др.]; под ред. Е. П. Корненой - СПб.: ГИОРД, 2009 - 349 с. (С. 29 - 51) (С. 190 – 194)	1	11
<b>Итого по разделу 3</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
<b>Раздел 4. Аппараты для дистилляции мисцеллы. Аппараты для обработки шрота.</b>				
1.	Устройство и работа современных промышленных установок для дистилляции мисцелл.	Технология отрасли (Производство растительных масел): учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья" по специальности 260401 - "Технология жиров, эфирных масел и парфюмер.-космет. продуктов" / Л. А. Мхитарьянц [и др.]; под ред. Е. П. Корненой - СПб.: ГИОРД, 2009 - 349 с. (С. 29 - 51) (С. 205 – 225)	0,5	6
2.	Оборудование для тепловой обработки шрота. Типы и устройства тостеров.	Технология отрасли (Производство растительных масел): учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 655600 "Пр-во	0,5	5

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
		продуктов питания из раст. сырья" по специальности 260401 - "Технология жиров, эфирных масел и парфюмер.-космет. продуктов" / Л. А. Мхитарьянц [и др.]; под ред. Е. П. Корненой - СПб.: ГИОРД, 2009 - 349 с. (С. 29 - 51) (С. 230 – 246)		
<b>Итого по разделу 4</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
Раздел 5. Машины и оборудование для переработки растительного масла. Рафинация растительного масла. Гидратация.				
1.	Оборудование для гидратации. Вакуум-сушильный аппарат колонного типа, горизонтальный ротационно-пленочный аппарат.	Технология и оборудование масложировых предприятий [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Ю.А. Калошин. – М.: Академия, 2002. - 358 с. (С. 178 – 181)	1	11
<b>Итого по разделу 5</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
Раздел 6. Оборудование для нейтрализации масел и жиров.				
1.	Непрерывная нейтрализация жиров в мыльно-щелочной среде. Нейтрализатор-разделитель.	Технология и оборудование масложировых предприятий [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Ю.А. Калошин. – М.: Академия, 2002. - 358 с. (С. 187 – 189)	1	11
<b>Итого по разделу 6</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
Раздел 7. Оборудование для адсорбционной рафинации и дезодорации жиров.				
1.	Теоретические основы адсорбционной очистки масел и жиров. Основные технологические схемы и оборудование.	Технология и оборудование масложировых предприятий [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Ю.А. Калошин. – М.: Академия, 2002. - 358 с. (С. 190 – 199)	1	11
<b>Итого по разделу 7</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
Раздел 8. Оборудование для гидрогенизации и перэтерификации жиров.				
1.	Оборудование для получения водорода. Конструкция электролизера типа ФВ. Скруббер водяной.	Технология и оборудование масложировых предприятий [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Ю.А. Калошин. – М.: Академия, 2002. - 358 с. (С. 216 – 218)	1	11
<b>Итого по разделу 8</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
Раздел 9. Оборудование для производства маргариновой продукции и майонезов.				
1.	1. Оборудование для проведения процесса кристаллизации.	Технология и оборудование масложировых предприятий [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Ю.А.	0,5	5

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	Вотатор. Кристаллизатор.	Калошин. – М.: Академия, 2002. - 358 с. (С. 236 – 239)		
2.	2. Машинно-аппаратурные схемы производства майонеза.	Технология и оборудование масложировых предприятий [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Ю.А. Калошин. – М.: Академия, 2002. - 358 с. (С. 242 – 249)	0,5	6
<b>Итого по разделу 9</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
<b>Раздел 10. Оборудование для производства мыла.</b>				
1.	Оборудование для механической обработки мыльной основы массы. Шнековые прессы.	Технология и оборудование масложировых предприятий [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Ю.А. Калошин. – М.: Академия, 2002. - 358 с. (С. 310 – 315)	0,5	6
2.	Упаковочное оборудование для мыла.	Технология и оборудование масложировых предприятий [Текст]: учеб. для нач. проф. образования / Ю.А. Калошин. – М.: Академия, 2002. - 358 с. (С. 323 – 334)	0,5	5
<b>Итого по разделу 10</b>			<b>1</b>	<b>11</b>
<b>Раздел 11. Оборудование для выделения эфирного масла из эфиромасличного сырья.</b>				
1.	Оборудование для получения эфирных масел отгонкой с водяным паром. Теоретические основы процесса. Технологическая схема перегонного цеха.	Кривова А.Ю. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 260401 (2707.00) "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" направления подготовки дипломированного специалиста 260200 (655600) "Производство продуктов питания из растительного сырья" / А.Ю. Кривова, В.Х. Паронян - М.: ДеЛи принт, 2009 - 667 с. (107 - 119)	1	7
2.	Оборудование для извлечения эфирных масел из дистилляционных вод.	Кривова А.Ю. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 260401 (2707.00) "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" направления подготовки дипломированного специалиста 260200 (655600) "Производство продуктов питания из растительного сырья" / А.Ю. Кривова, В.Х. Паронян - М.: ДеЛи принт, 2009 - 667 с. (119 - 138)	2,6	6,6
<b>Итого по разделу 11</b>			<b>3,6</b>	<b>13,6</b>

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Всего</b>			<b>13,6</b>	<b>123,6</b>

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<p>Раздел 1. Машины и оборудование для производства растительного масла. Технологическое оборудование для подготовительных операций семян подсолнечника к извлечению масла.</p> <p>Раздел 2. Машины для извлечения масла путем прессования. Оборудование для очистки масла и подготовки жмыха к экстракции.</p> <p>Раздел 3. Аппараты для экстрагирования масла.</p> <p>Раздел 4. Аппараты для дистилляции мисцеллы. Аппараты для обработки шрота.</p> <p>Раздел 5. Машины и оборудование для переработки растительного масла. Рафинация растительного масла. Гидратация.</p> <p>Раздел 6. Оборудование для нейтрализации масел и жиров.</p> <p>Раздел 7. Оборудование для адсорбционной рафинации и дезодорации жиров.</p> <p>Раздел 8. Оборудование для гидрогенизации и переэтерификации жиров.</p> <p>Раздел 9. Оборудование для производства маргарина, майонеза.</p> <p>Раздел 10. Оборудование для производства мыла.</p> <p>Раздел 11. Оборудование для выделения эфирного масла из эфиромасличного сырья.</p>	ПК-1 Способен организовывать и вести технологически процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	3.1 – Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента.
		У.1 – Применять методы подбора технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья.
		Н.1 – Разработка эксплуатационной документации по техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья.
		3.2 – Методики расчета и подбора технологического оборудования по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продуктов питания из растительного сырья.
		У.2 – Осуществлять эксплуатацию технологического оборудования при



		производстве продуктов питания из растительного сырья.
		Н.2 – Разработка технических заданий на производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования.
	ПК-2 Способен оперативно управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства на автоматизированных технологических линиях предприятий масложировой отрасли	3.3 – Назначения, принципы действия и устройство оборудования, технологических линий предприятий масложировой промышленности.
		У.3 – Осуществлять технологические регулировки оборудования, используемого для реализации технологических операций производства на автоматизированных технологических линиях.
	Н.4 – Разрабатывать мероприятия по контролю за оптимальными режимами работы основного технологического оборудования.	

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
	Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене.

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	<p>Обучающийся должен показать глубокое знание предмета, знать классификацию, конструктивное устройство и принципы действия современного технологического оборудования масложировой промышленности, научные основы реализуемых процессов и инженерные расчеты основных характеристик машин и аппаратов; выполнять сравнительные анализы преимуществ и недостатков аналогичного по функциям оборудования, исходя из заданных требований производительности, цели функционирования и его технико-экономических характеристик; показать знание основной и дополнительной литературы на уровне творческого использования. Хорошо ориентироваться в аппаратурно-технологических схемах, знать параметры технологических процессов производства, уметь анализировать возникающие изменения в технологическом процессе и находить правильное компоновочное решение технологических линий производства растительных масел, жиров, маргариновой продукции, глицерина и жирных кислот, мыла и моющих средств, эфирных масел, парфюмерно-косметических препаратов. Знать методы оптимизации технологических процессов. Аргументировано и логично излагать материал.</p>
Хорошо, продвинутый	<p>Обучающийся должен иметь твердые знания по предмету, аргументировано излагать материал, уметь применить знания в практической ситуации, показать усвоение основной литературы, предусмотренной программой на уровне аналогичного воспроизведения.</p> <p>Хорошо ориентироваться в устройстве и принципах действия технологического оборудования масложировой промышленности, знать параметры технологических процессов производства, уметь находить правильное компоновочное решение технологических линий производства растительных масел, жиров, маргариновой продукции, глицерина и жирных кислот, мыла и моющих средств, эфирных масел, парфюмерно-косметических препаратов.</p>
Удовлетворительно, пороговый	<p>Обучающийся в основном знает предмет, умеет применить свои знания на практике. С помощью преподавателя ориентируется в устройстве и принципах действия технологического оборудования, в аппаратурно-технологических схемах, знает параметры технологических процессов производства растительных масел, жиров, маргариновой продукции, глицерина и жирных кислот, мыла и моющих средств, эфирных масел, парфюмерно-косметических</p>

	препаратов.
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, были допущены принципиальные ошибки при ответе на вопросы, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

## Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал прочные знания предмета, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы Грамотно оформить аппаратурно-технологическую схему, обосновать выбор технологического оборудования, на основании нормативно-технической документации.
Хорошо, продвинутый	Обучающийся показал прочные знания предмета, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты. Грамотно оформить аппаратурно-технологическую схему, обосновать выбор технологического оборудования, на основании нормативно-технической документации.
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание основных положений дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной Грамотно оформить аппаратурно-технологическую схему, обосновать выбор технологического оборудования, на основании нормативно-технической документации.
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Графическая часть и пояснительная записка выполнены с отклонениями от нормативно-технологической документации.

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90% Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.

Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75% Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 55% Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 55%

## Критерии оценки устного опроса.

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
Не зачтено, компетенция не освоена	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой курса «Оборудование отрасли»

## Критерии оценки решения задач.

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

**5.3. Материалы для оценки достижения компетенций****5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
---	------------	-------------	-----

1	Структура технологической машины. Понятие производительности технологической машины.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.5
2	Требования, предъявляемые к оборудованию. Классификация технологических машин и аппаратов.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
3	Оборудование для очистки семян от сорных примесей.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
4	Устройство и принцип действия воздушно-ситового сепаратора.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
5	Очистка воздуха от пыли. Циклоны.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
6	Назначение процесса сушки. Основные способы сушки семян.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
7	Сушилки шахтного типа. Особенности устройства.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
8	Устройство и принцип работы барабанной сушилки.	ПК-2	3.3
9	Обрушивание масличных семян. Бичерушка МРН.	ПК-2	3.3
10	Назначение и способы обрушивания. Центробежная обрушивающая машина.	ПК-2	3.3
11	Обрушивание хлопковых семян. Устройство шелушителей.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
12	Способы сепарирования рушанки. Устройство и принцип действия аспирационной семеновейки.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
13	Устройство и принцип действия пурифайера.	ПК-2	3.3
14	Назначение и задачи измельчения масличных семян.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
15	Устройство и принцип действия вальцовых станков.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
16	Особенности устройства и эксплуатации пятивальцевого станка ВС-5.	ПК-2	3.3
17	Машины для измельчения жмыхов.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
18	Устройство группового инактиватора.	ПК-2	3.3
19	Типы жаровен. Устройство и принцип действия.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
20	Параметры винтового канала. Типы шнековых прессов.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
21	Форпрессы и экспеллеры. Оличительные особенности.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
22	Оборудование для первичной очистки масла. Устройство гущеловушки.	ПК-2	3.3
23	Устройство и принцип действия фильтр-пресса.	ПК-2	3.3
24	Типы экстракторов. Устройство шнекового экстрактора.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3

25	Экстракторы, работающие по способу многоступенчатого орошения экстрагируемого материала растворителем.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
26	Особенности устройства и эксплуатации экстракционного аппарата МЭЗ-350.	ПК-2	3.3
27	Оборудование для дистилляции мисцеллы. Дистилляция мисцеллы в экстракционной линии МЭЗ-350.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
28	Устройство окончательного дистиллятора.	ПК-2	3.3
29	Обработка шрота. Тостеры. Устройство и принцип действия.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
30	Гидратация. Основные этапы гидратации.	ПК-2	3.3
31	Смешение масла с гидратирующим агентом. Устройство коагулятора для коагуляции фосфолипидов.	ПК-2	3.3
32	Разделение образовавшихся фаз гидратированное масло-фосфатидная эмульсия. Отстойники. Сепараторы.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
33	Устройство и принцип действия вакуум-сушильного аппарата колонного типа для высушивания гидратированного масла.	ПК-2	3.3
34	Устройство и принцип действия ротационно-пленочного аппарата для высушивания фосфолипидной эмульсии.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
35	Устройство нейтрализатора периодического действия.	ПК-2	3.3
36	Устройство модернизированного типового нейтрализатора для осуществления нейтрализации в мыльно-щелочной среде.	ПК-2	3.3
37	Лопастной смеситель, устройство и принцип работы.	ПК-2	3.3
38	Дисковый смеситель, устройство и принцип работы.	ПК-2	3.3
39	Ножевой смеситель, устройство и принцип работы.	ПК-2	3.3
40	Назначение адсорбционной очистки. Стадии процесса отбелки. Устройство смесителя для приготовления суспензии масла с адсорбентом.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
41	Аппарат для деаэрации и предварительного отбеливания масел на установке фирмы «Альфа-лаваль».	ПК-2	3.3
42	Устройство аппарата для окончательного отбеливания.	ПК-2	3.3
43	Дезодорация масел и жиров непрерывным способом. Дезодоратор тарелочного типа.	ПК-2	3.3
44	Назначение и устройство скруббера.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
45	Устройство и принцип работы дезодоратора периодического действия.	ПК-2	3.5
46	Вакуумные установки дезодораторов.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
47	Устройство и принцип действия колонного реактора для гидрогенизации жиров на стационарном катализаторе.	ПК-2	3.3
48	Устройство автоклава для гидрогенизации жиров на суспендированном катализаторе периодическим методом.	ПК-2	3.3
49	Оборудование для осуществления процесса переэтерификации жиров.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
50	Оборудование для приготовления маргарина. Оборудование для подготовки компонентов и фаз.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
51	Оборудование для эмульгирования и гомогенизации.	ПК-2	3.3

	Устройство цилиндрического смесителя.		
52	Устройство и принцип работы гомогенизатора для диспергирования водно-жировой эмульсии.	ПК-2	3.3
53	Оборудование для охлаждения и кристаллизации. Устройство переохладителя.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
54	Устройство кристаллизатора и декристаллизатора.	ПК-2	3.3
55	Устройство смесителя для производства майонеза.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.5
56	Оборудование для приготовления основы хозяйственного мыла. Мыловаренный котел.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
57	Оборудование для приготовления основы хозяйственного мыла непрерывным способом. Омылительный аппарат БШМ.	ПК-2	3.3
58	Вакуум-сушильная камера для сушки мыла.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
59	Вакуумные шнек-прессы (пелотезы).	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
60	Маркировочно-резательный автомат	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
61	Ферментационный аппарат для ферментации сырья, содержащего связанное эфирное масло.	ПК-2	3.3
62	Перегонные аппараты непрерывного действия.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
63	Оборудование для извлечения эфирных масел из дистилляционных вод. Устройство и принцип действия когобатора.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
64	Аппараты для извлечения эфирных масел из дистилляционных вод адсорбцией. Устройство адсорбера.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
65	Оборудование для получения эфирных масел экстракцией и сорбцией.	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
66	Дистиллятор для предварительного упаривания мисцеллы.	ПК-2	3.3
67	Установка для окончательной дистилляции мисцеллы.	ПК-2	3.3
68	Установка для получения абсолютных эфирных масел	ПК-2	3.3

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Комп - тенци я	ИД К
1	<b>Ситуационная задача 1.</b> Определите, как изменится нагрузка на электродвигатель вальцового станка ВС-5 (при постоянной частоте вращения валков) после перехода с семян подсолнечника на шелушенные семена хлопчатника. Первоначальными размерами семян задайтесь самостоятельно.	ПК-1, ПК-2	У.2, У.3, Н.4

2	<p><b>Ситуационная задача 2.</b> При эксплуатации молотковой дробилки наблюдаются следующие недостатки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенное потребление электроэнергии;</li> <li>- в продуктах измельчения содержится значительное количество недоизмельченного сырья;</li> <li>- повышенные шум и вибрация.</li> </ul> <p>Укажите причины и меры по их устранению.</p>	ПК-1, ПК-2	У.2, У.3, Н.4
3	<p><b>Ситуационная задача 3.</b> Определите, подходит ли электродвигатель мощностью 37 кВт для привода шнекового маслоотжимного пресса производительностью по мезге 6000 кг/ч, если давление на последнем витке шнека не превышает 3 МПа, наружный диаметр шнека равен 0,18 м, длина первого витка 0,2 м, толщина ракушки 10 – 12 мм. Остальные исходные данные примите самостоятельно в соответствии с имеющимися рекомендациями.</p>	ПК-1, ПК-2	У.1, У.2, У.3, Н.1, Н.4
4	<p><b>Задача 4.</b> Производительность модернизированного шнекового испарителя типовой линии НД-1250 по шроту достигает 96 т/сут. Определите расход пара, соответствующий этой производительности, при условии, что масличность шрота 1,1 %, влажность 9 %, содержание бензина 29,6 %, начальная температура шрота 53 °С, конечная – 100 °С. Давление греющего пара 0,5 МПа, температура 200 °С.</p>	ПК-1, ПК-2	У.2, У.3, Н.4
5	<p><b>Задача 5.</b> Производительность винтового конвейера, подающего к семенорушкам семена подсолнечника, составляет 24 т/ч, а длина его 18 м. Определите размеры и частоту вращения винта, рассчитайте мощность электропривода и подберите его тип. Предварительно примите диаметр винта 0,4 м, коэффициент заполнения желоба <math>\omega = 0,33</math>.</p>	ПК-1, ПК-2	У.1, У.2, У.3, Н.1, Н.4
6	<p><b>Задача 6.</b> Сколько нейтрализаторов с номинальной загрузкой 20 т масла требуется для обработки 300 т масла в сутки при продолжительности полного цикла работы нейтрализатора 8 ч? Чему равен общий расход пара в нейтрализаторах?</p>	ПК-1, ПК-2	У.1, У.2, Н.4
7	<p><b>Задача 7.</b> В коагуляторе диаметром 1,2 м вместо рамной мешалки с частотой вращения 13 мин<sup>-1</sup> установили пропеллерную с частотой вращения 400 мин<sup>-1</sup>. Диаметр окружности, описываемой рамной мешалкой – 1,14 м, пропеллерной – 0,4 м. Как изменилась в результате модернизации мощность электродвигателя для привода мешалки?</p>	ПК-1, ПК-2	У.1, У.2, У.3, Н.1, Н.2, Н.4
8	<p><b>Задача 8.</b> Произвести расчет дезодоратора периодического действия полезной емкостью 8 м<sup>3</sup> для подсолнечного масла. Определить конструкционные размеры аппарата, расход острого дезодорирующего пара, расход охлаждающей воды, расход греющего пара, конструктивные размеры змеевиков для нагрева и охлаждения.</p>	ПК-1,	Н.1, Н.4



	<i>Исходные данные:</i>	<i>ПК-2</i>	
	Давление в наджидкостном пространстве дезодоратора 1,6 кПа, температура дезодорации – 210 °С, начальная температура масла – 350 °С, температура масла после охлаждения – 110 °С, продолжительность нагрева масла до температуры дезодорации – 2 часа 30 мин, температура острого пара составляет 270 °С, давление острого пара перед барботером 0,2 МПа, отношение начального к конечному содержанию летучих веществ в масле равно 15, температура охлаждения воды соответственно 25 °С и 35 °С.		

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрены».

### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

«Не предусмотрены».

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1	Устройство и принцип действия воздушно-ситового сепаратора
2	Устройство и принцип действия барабанной сушилки
3	Устройство и принцип действия шахтной сушилки
4	Устройство и принцип действия бичевой семенорушки
5	Устройство и принцип действия вальцового станка
6	Устройство и принцип действия форпресса
7	Устройство и принцип действия пластинчатого теплообменника
8	Устройство и принцип действия сепаратора для отделения соапстока
9	Устройство и принцип действия вакуум-сушильного и деаэрационного аппарата
10	Устройство и принцип действия реактора-нейтрализатора
11	Устройство и принцип действия колонного реактора непрерывного действия для
12	Устройство и принцип действия гомогенизатора для диспергирования водно-
13	Устройство и принцип действия дезодоратора периодического действия
14	Устройство и принцип действия дезодоратора непрерывного действия
15	Устройство и принцип действия автоклава
16	Устройство и принцип действия переохладителя маргариновой эмульсии
17	Устройство и принцип действия смесителя для приготовления майонезной
18	Устройство и принцип действия вакуум-сушильной установки для сушки мыла

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Классификация машин (аппаратов)	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
2	Назначение и устройство машины (аппарата)	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
3	Преимущества и недостатки машин (аппаратов)	ПК-1	3.1, 3.2,
		ПК-2	3.3
4	Какие предусмотрены блокировочные устройства в	ПК-1	3.1, 3.2,

	<i>рассматриваемом оборудовании?</i>	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
5	<i>Принцип работы машины и основные ее регулировки.</i>	<i>ПК-1</i>	<i>3.1, 3.2,</i>
		<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
6	<i>Изложите правила безопасности при обслуживании оборудования.</i>	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
7	<i>Какими контрольно-измерительными приборами оснащена машина (аппарат)?</i>	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
8	<i>Обоснуйте выбор той или иной марки оборудования из числа подобных машин (аппаратов)</i>	<i>ПК-1</i>	<i>3.1, 3.2,</i>
		<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
9	<i>Дайте анализ технико-экономических показателей оборудования</i>	<i>ПК-1</i>	<i>3.1, 3.2,</i>
		<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
10	<i>Расскажите о новинках оборудования для проведения той или иной технологической операции.</i>	<i>ПК-1</i>	<i>3.1, 3.2,</i>
		<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
11	<i>Способы повышения эффективности работы оборудования.</i>	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
12	<i>Особенности ремонта оборудования отрасли.</i>	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
13	<i>Особенности технического обслуживания оборудования.</i>	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
14	<i>Возможные неисправности и способы их устранения.</i>	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

<b>№</b>	<b>Содержание</b>	<b>Компетенция</b>	<b>ИДК</b>
1	<b>Исполнительный механизм предназначен:</b> 1) для преобразования одного из видов энергии в механическую; 2) для передачи движения к рабочим органам исполнительных механизмов; 3) для изменения скорости и направления вращения; 4) для осуществления движения рабочего органа по заданному закону.	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
2	<b>Ременные передачи применяют для:</b> 1) передачи вращательного движения между валами значительно удаленными один от другого; 2) передачи сложного вращательного движения; 3) передачи движения между параллельными, значительно удаленными один от другого валами.	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>
3	<b>Что такое эксплуатационная производительность?</b> 1) количество продукции, кот машина производит в единицу времени; 2) количество продукции, которое машина может выпустить в единицу времени при непрерывной и бесперебойной ее работе в стационарном режиме; 3) среднее количество продукции, выпускаемой машиной в	<i>ПК-2</i>	<i>3.3</i>

	единицу времени в условиях эксплуатации; 4) показатель, характеризующий машину в условиях эксплуатации на конкретном предприятии с учетом всех потерь рабочего времени.		
4	<b>Шахтные сушилки по способу передачи теплоты относятся к:</b> 1) конвективным; 2) кондуктивным; 3) радиационным; 4) диэлектрическим.	<i>ПК-2</i>	3.3
5	<b>Для сепарирования рушанки используют:</b> 1) воздушно-ситовой сепаратор; 2) аспирационную семеновейку; 3) магнитный сепаратор; 4) падди-машины.	<i>ПК-2</i>	3.3
6	<b>В калибровочных устройствах происходит:</b> 1) разделение масличных семян по размеру; 2) разделение семян по степени зрелости; 3) разделение семян по качеству.	<i>ПК-2</i>	3.3
7	<b>Обрушивание масличных кожурных семян происходит в:</b> 1) шелушительных машинах; 2) вальцедековом станке; 3) семенорушках; 4) шлифовальных машинах.	<i>ПК-2</i>	3.3
8	<b>Обрушивание хлопковых семян осуществляют на:</b> 1) дисковых шелушителях; 2) бичевых семенорушках; 3) центробежных семенорушках.	<i>ПК-2</i>	3.3
9	<b>Для разделения рушанки семян подсолнечника на фракции применяют:</b> 1) двойные встряхиватели; 2) аспирационные семеновейки; 3) биттер-сепараторы; 4) пневмосепараторы.	<i>ПК-2</i>	3.3
10	<b>На сколько фракций разделяется рушанка в расसेве аспирационной семеновейки?</b> 1) 2; 2) 4; 3) 5; 4) 7.	<i>ПК-2</i>	3.3
11	<b>Укажите машину, в которой происходит обрушивание семян подсолнечника и отделение лузги от ядер:</b> 1) аспирационная семеновейка; 2) бичевая семенорушка;	<i>ПК-2</i>	3.3

	3) центробежная семенорушка; 4) рушально-веечная машина.		
12	<b>Какие силы действуют в пятивальцевом станке на измельчаемый материал в первом проходе?</b> 1) скалывания и удара; 2) скалывания; 3) раздавливания; 4) истирания.	ПК-2	3.3
13	<b>Какие силы действуют в пятивальцевом станке на измельчаемый материал во втором и последующих проходах?</b> 1) скалывания; 2) удара; 3) раздавливания; 4) истирания.	ПК-2	3.3
14	<b>Влаготепловая обработка мятки осуществляется в:</b> 1) чанных жаровнях 2) форпрессах; 3) экспеллерах; 4) шпарильных чанах.	ПК-2	3.3
15	<b>Увлажнение при влаготепловой обработке мятки необходимо для:</b> 1) обеспечения инактивации ферментной системы мятки; 2) ускорения разрушения клеточной структуры; 3) увеличения выхода масла.	ПК-2	3.3
16	<b>Инактиватор устанавливают:</b> 1) перед чанными жаровнями форпрессовых агрегатов; 2) после чанных жаровен; 3) вместо чанных жаровен.	ПК-2	3.3
17	<b>Какое оборудование применяют в масложировой промышленности для глубокого съема масла?</b> 1) форпрессы; 2) экструдеры; 3) экспеллеры.	ПК-2	3.3
18	<b>Что является конечными продуктами процесса прессования на шнековых прессах?</b> 1) масло и жмых; 2) масло и шрот; 3) масло и жом; 4) масло и мезга.	ПК-2	3.3
19	<b>Фигурные пластины-ножи в зерном цилиндре служат для:</b> 1) съема налипшего материала с зерных пластин; 2) предотвращения проворачивания материала вместе со	ПК-2	3.3

	шнековым валом; 3) измельчения материала.		
20	<b>Толщина жмыховой ракушки в форпрессах регулируется:</b> 1) величиной зазора между зерными планками; 2) частотой вращения шнекового вала; 3) регулированием давления в рабочей камере пресса; 4) изменением ширины выходной щели.	<i>ПК-2</i>	3.3
21	<b>Степень отжима масла из семян подсолнечника в прессе ПШМ-250 регулируется:</b> 1) изменением кольцевого зазора; 2) количеством поступающих семян в пресс; 3) изменением расстояния между зерными планками.	<i>ПК-2</i>	3.3
22	<b>Для придания лепестковой структуры масличным материалам, направляемым на экстракцию используют:</b> 1) молотковая дробилка; 2) плющильные вальцовые станки; 3) гранулятор.	<i>ПК-2</i>	3.3
23	<b>Получение жмыховой крупки происходит:</b> 1) в молотковых дробилках; 2) в плющильных вальцовых станках; 3) в крупорушках; 4) в пятивальцовом станке.	<i>ПК-2</i>	3.3
24	<b>Ленточный экстрактор МЭЗ работает по способу:</b> 1) погружения экстрагируемого материала в противоточно движущийся растворитель; 2) ступчатого орошения растворителем обрабатываемого материала; 3) смешанному способу экстракции.	<i>ПК-2</i>	3.3
25	<b>Экстракция масла способом погружения осуществляется в:</b> 1) ленточном экстракторе МЭЗ; 2) вертикальном шнековом экстракторе НД-1250; 3) одноярусном карусельном экстракторе; 4) двухъярусном роторном карусельном экстракторе.	<i>ПК-2</i>	3.3
26	<b>Более глубокое извлечение масла из масличного материала осуществляется:</b> 1) в форпрессах; 2) в экспеллерах; 3) в экстракторах.	<i>ПК-2</i>	3.3
27	<b>Экстрактор НД-1250 состоит из:</b> 1) двух колонн; 2) трех колонн;	<i>ПК-2</i>	3.3

	3) четырех колонн.		
28	<b>В ленточном экстракторе МЭЗ в рабочем процессе используется:</b> 1) только верхняя ветвь ленточного транспортера; 2) только нижняя ветвь ленточного транспортера; 3) обе ветви.	<i>ПК-2</i>	3.3
29	<b>Принцип многоступенчатого орошения слоя маслосодержащего материала реализуется в:</b> 1) ленточных экстракторах; 2) карусельных экстракторах; 3) вертикальных шнековых экстракторах.	<i>ПК-2</i>	3.3
30	<b>В дистилляторах происходит:</b> 1) удаление бензина из масла; 2) фильтрование мисцеллы; 3) удаление бензина из шрота.	<i>ПК-2</i>	3.3
31	<b>В тостерах осуществляется:</b> 1) удаление бензина из масла; 2) фильтрование мисцеллы; 3) удаление бензина из шрота.	<i>ПК-2</i>	3.3
32	<b>Отгонку растворителя из мисцеллы осуществляют в:</b> 1) дистилляторах; 2) дезодораторах; 3) тостерах; 4) перегонных аппаратах.	<i>ПК-2</i>	3.3
33	<b>Содержание растворителя в шроте допускается:</b> 1) не более 0,1 %; 2) не более 1 %; 3) не более 2 %; 4) не допускается.	<i>ПК-2</i>	3.3
34	<b>Что является конечными продуктами процесса экстрагирования масла?</b> 1) масло и жмых; 2) масло и шрот; 3) масло и жом; 4) масло и мезга.	<i>ПК-2</i>	3.3
35	<b>Очистка растительного масла от крупных частиц осуществляется:</b> 1) в фильтр-прессах; 2) гушеловушках; 3) центрифугах; 4) сепараторах.	<i>ПК-2</i>	3.3
36	<b>Дополнительный отжим увлеченного шламом масла осуществляется:</b>	<i>ПК-2</i>	3.3

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) в центрифуге НОГШ;</li> <li>2) в сепараторе;</li> <li>3) в фильтр-прессе;</li> <li>4) в экспеллере.</li> </ul>		
37	<p><b>Первичная очистка масел путем разделения в центробежном поле жидкостей незначительно различающихся по плотности осуществляется в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) пурификаторах;</li> <li>2) кларификаторах;</li> <li>3) центрифугах;</li> <li>4) тарельчатых отстойниках.</li> </ul>	<i>ПК-2</i>	3.3
38	<p><b>Удаление фосфолипидов из масел осуществляется на этапе:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) первичной очистки;</li> <li>2) гидратации;</li> <li>3) нейтрализации;</li> <li>4) отбеливания.</li> </ul>	<i>ПК-2</i>	3.3
39	<p><b>Обработку масел фосфорной кислотой с целью удаления негидратируемых фосфолипидов осуществляют:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) в лопастном смесителе;</li> <li>2) в дисковом смесителе;</li> <li>3) в тарельчатом отстойнике.</li> </ul>	<i>ПК-2</i>	3.3
40	<p><b>Высушивание фосфатидной эмульсии осуществляется в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) горизонтальном ротационно-пленочном аппарате;</li> <li>2) жаровне;</li> <li>3) вакуум-сублимационной сушилке;</li> <li>4) распылительной сушилке.</li> </ul>	<i>ПК-2</i>	3.3
41	<p><b>В каких аппаратах смешивают масло со щелочью при периодическом способе нейтрализации?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) отстойниках;</li> <li>2) нейтрализаторах;</li> <li>3) пурификаторах;</li> <li>4) ножевых смесителях.</li> </ul>	<i>ПК-2</i>	3.3
42	<p><b>Разделение фаз: нейтральный жир – соапсток при непрерывном способе нейтрализации осуществляют в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) сепараторах;</li> <li>2) нейтрализаторах;</li> <li>3) промывных аппаратах.</li> </ul>	<i>ПК-2</i>	3.3

43	<p><b>Процесс удаления мыла из нейтрализованных масел и жиров заключается в:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) смешивании масла с горячей водой и последующем разделении фаз;</li> <li>2) смешивании масла с раствором щелочи и последующем разделении фаз;</li> <li>3) смешивании масла с раствором лимонной кислоты и последующем разделении фаз;</li> <li>4) смешивании масла с отбельной глиной и последующем разделении фаз.</li> </ol>	ПК-2	3.3
44	<p><b>Для смешивания масла со щелочью при непрерывной схеме рафинации применяют:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) дисковый смеситель;</li> <li>2) ножевой смеситель;</li> <li>3) лопастной смеситель.</li> </ol>	ПК-2	3.3
45	<p><b>Перед подачей на отбелку масла подвергают</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гидратации, нейтрализации, промывке и сушке;</li> <li>2) гидратации, нейтрализации;</li> <li>3) только первичной очистке.</li> </ol>	ПК-2	3.3
46	<p><b>Можно ли на отбелку подавать влажное (невысушенное) масло?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) можно во всех случаях;</li> <li>2) нельзя;</li> <li>3) можно только в определенных установках, где аэрация и высушивание проходят непосредственно в реакторе.</li> </ol>	ПК-2	3.3
47	<p><b>Восковые вещества выводятся из масел на стадии:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гидратации;</li> <li>2) щелочной нейтрализации;</li> <li>3) отбеливания;</li> <li>4) винтеризации.</li> </ol>	ПК-2	3.3
48	<p><b>Восковые вещества отделяют:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фильтрованием;</li> <li>2) сепарированием;</li> <li>3) отстаиванием;</li> <li>4) центрифугированием.</li> </ol>	ПК-2	3.3
49	<p><b>Воскоподобные вещества можно удалять при низкотемпературной кристаллизации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) совмещая с глубокой гидратацией;</li> <li>2) совмещая с нейтрализацией;</li> <li>3) совмещая с промывкой;</li> <li>4) можно совмещать с любым из трех первых способов.</li> </ol>	ПК-2	3.3



50	<b>Процесс отбеливания рекомендуется проводить:</b> 1) под вакуумом; 2) при атмосферном давлении; 3) при избыточном давлением.	ПК-2	3.3
51	<b>Дезодоратор периодического действия представляет собой:</b> 1) вертикальный цилиндрический аппарат, внутри которого в нижней части расположены змеевики; 2) вертикальный цилиндрический аппарат с несколькими тарелками и скруббером; 3) горизонтальный цилиндрический аппарат, разделенный перегородкой на 2 секции и имеющий змеевики	ПК-2	3.3
52	<b>Обработку жира раствором лимонной или фосфорной кислоты проводят на первой стадии:</b> 1) дистилляционной рафинации; 2) щелочной рафинации; 3) силикатной рафинации.	ПК-2	3.3
53	<b>Какая из стадий рафинации не используется в процессе физической рафинации масел:</b> 1) гидратация; 2) щелочная рафинация; 3) адсорбционная рафинация; 4) винтеризация; 5) дистилляция жирных кислот.	ПК-2	3.3

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Классификация конвейеров.	ПК-2	3.3
2	Назначение и устройство ленточного конвейера.	ПК-2	3.3
3	Назначение и устройство винтового конвейера.	ПК-2	3.3
4	Назначение и устройство скребкового конвейера.	ПК-2	3.3
5	Устройство ковшовых элеваторов.	ПК-2	3.3
6	Перечислите основные виды сушилок, используемые для высушивания семян подсолнечника.	ПК-2	3.3
7	Устройство и принцип работы шахтных сушилок.	ПК-2	3.3
8	Преимущества и недостатки рециркуляционных сушилок.	ПК-2	3.3
9	Устройство барабанной сушилки	ПК-2	3.3
10	Какие способы обрушивания применяют при переработке семян подсолнечника?	ПК-2	3.3
11	Назовите основные узлы бичевой семенорушки.	ПК-2	3.3
12	Что влияет на силу удара семян о деку?	ПК-2	3.3
13	Устройство и принцип действия центробежной рушки.	ПК-2	3.3
14	Назначение и устройство рушально-веечной машины.	ПК-2	3.3
15	Назовите основные операции процесса приготовления мезги.	ПК-2	3.3
16	Какое оборудование применяется для осуществления влаготепловой обработки мятки?	ПК-2	3.3
17	Назначение и устройство группового шнекового инактиватора.	ПК-2	3.3
18	Устройство и принцип действия чанной жаровни.	ПК-2	3.3

19	Чем различаются прессы для предварительного и окончательного прессования?	ПК-2	3.3
20	Устройство зернового цилиндра пресса.	ПК-2	3.3
21	Назовите способы экстракции масла.	ПК-2	3.3
22	Каков механизм экстрагирования растительных масел?	ПК-2	3.3
23	Устройство и принцип действия шнекового экстрактора. Устройство и принцип действия ленточного экстрактора Де Смет.	ПК-2	3.3
24	Какие экстракторы работают по способу многоступенчатого орошения экстрагируемого материала растворителем?	ПК-2	3.3
25	Опишите процесс дистилляции мисцеллы в экстракционной линии Де Смет.	ПК-2	3.3
26	Назначение процесса гидратации.	ПК-2	3.3
27	Назовите этапы гидратации.	ПК-2	3.3
28	Назначение и устройство коагулятора.	ПК-2	3.3
29	Как можно интенсифицировать процесс гидратации фосфолипидов из масел?	ПК-2	3.3
30	Назначение и способы нейтрализации.	ПК-2	3.3
31	Устройство и принцип действия нейтрализатора периодического действия.	ПК-2	3.3
32	Сущность способа нейтрализации в мыльно-щелочной среде.	ПК-2	3.3
33	В чем заключается сущность процесса гидрирования.	ПК-2	3.3
34	Устройство и принцип действия реактора с мешалкой для гидрирования жиров.	ПК-2	3.3
35	Устройство цилиндра переохладителя маргариновой эмульсии.	ПК-2	3.3

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<b>Задача 1.</b> В рушально-веечном отделении (РВО) маслозавода производительностью 680 т/сут семян подсолнечника влажностью 7 % установлены семенорушки МРН. Рассчитать экономию электроэнергии за счет установки в РВО вместо них центробежных семенорушек производительностью до 180 т/сут каждая.	ПК-1 ПК-2	У.1; Н4
2	<b>Задача 2.</b> В коагуляторе диаметром 1,2 м вместо рамной мешалки с частотой вращения 13 мин <sup>-1</sup> установили пропеллерную с частотой вращения 400 мин <sup>-1</sup> . Диаметр окружности, описываемой рамной мешалкой – 1,14 м, пропеллерной – 0,4 м. Как изменилась в результате модернизации мощность электродвигателя для привода мешалки?	ПК-1 ПК-2	У.1, У.2, У.3, Н.1, Н.2, Н.4

3	<b>Задача 3.</b> Определить производительность шнекового пресса по мезге и по семенам, если диаметр зера 145 мм, длина питательного витка 100 мм, коэффициент заполнения 0,8, а число оборотов шнекового вала 20 мин <sup>-1</sup> . Переработке подвергается подсолнечная мезга с насыпным весом 0,45 т/м <sup>3</sup> . Выход мезги из семян – 60 %. Определите производительность этого пресса, если, не меняя ширины выходной щели, увеличить число оборотов шнекового вала до $n_1 = 26$ мин <sup>-1</sup> , $n_2 = 28$ мин <sup>-1</sup> .	ПК-1 ПК-2	У.1, У.2, У.3, Н.1, Н.4
4	<b>Задача 4.</b> Произвести материальный расчет экстрактора производительностью 340 т/сут семян подсолнечника при условии, что концентрация мисцеллы 20 %, бензоемкость шрота, выходящего из экстрактора, – 30 %. Выход жмыха – 42,81 %, влажность жмыха – 6,5 %, масличность жмыха – 17 %, масличность шрота – 0,9 %. Как изменится количество бензина, которое необходимо подавать в экстрактор, если масличность жмыха возрастет до 18,5 %, а масличность шрота до 1,2 %?	ПК-1 ПК-2	У.1, У.2, У.3, Н.4
5	<b>Задача 5.</b> В автоклав на гидрогенизацию поступает 5900 кг/ч рафинированного подсолнечного масла. В автоклаве масло нагревается от 125 до 200 °С. Средняя удельная теплоемкость масла в интервале температур 125...200 °С равна 2,375 кДж/(кг·К). Собственная масса автоклава составляет 4600 кг. Продолжительность нагрева равна 35 мин. Сколько пара давлением 3 МПа требуется подавать в автоклав при установившемся режиме работы?	ПК-1 ПК-2	У.2, У.3, Н.4

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ «Не предусмотрен».

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы «Не предусмотрены».

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-1 Способен организовывать и вести технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья					
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
3.1	Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента	1-17; 11-12; 14-15; 17; 19-21; 24-25; 27; 29; 32; 34;40; 44; 46; 49-50;	-	-	1-5; 8-10

		53; 55-56; 58-60; 62-65			
У.1	Применять методы подбора технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	-	3; 5-7	-	-
Н.1	Разработка эксплуатационной документации по техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	-	3; 5; 7; 8	-	1-5; 8-10
3.2	Методики расчета и подбора технологического оборудования по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продуктов питания из растительного сырья	1-17; 11-12; 14-15; 17; 19-21; 24-25; 27; 29; 32; 34;40; 44; 46; 49-50; 53; 55-56; 58-60; 62-65			1-5; 8-10
У.2	Осуществлять эксплуатацию технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья		1-7		1-5; 8-10
Н.2	Разработка технических заданий на производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования		7		1-5; 8-10
ПК-2 Способен оперативно управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства на автоматизированных технологических линиях предприятий масложировой отрасли					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
3.3	Назначения, принципы действия и устройство оборудования, технологических линий предприятий масложировой промышленности	1-68	-	-	1-14
У.3	Осуществлять технологические регулировки оборудования,	-	1-5; 7	-	-

	используемого для реализации технологических операций производства на автоматизированных технологических линиях				
Н.4	Разрабатывать мероприятия по контролю за оптимальными режимами работы основного технологического оборудования и соблюдению правил его эксплуатации	-	1-8	-	-

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-1 Способен организовывать и вести технологический процесс в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья				
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
3.1	Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента	-	-	-
У.1	Применять методы подбора технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	-	-	1-4
Н.1	Разработка эксплуатационной документации по техническому обслуживанию оборудования для реализации принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	-	-	2
3.2	Методики расчета и подбора технологического оборудования по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продуктов питания из растительного сырья	-	-	-
У.2	Осуществлять эксплуатацию технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	-	-	2-5
Н.2	Разработка технических заданий на производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования	-	-	2

ПК-2 Способен оперативно управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства на автоматизированных технологических линиях предприятий масложировой отрасли				
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
3.3	Назначения, принципы действия и устройство оборудования, технологических линий предприятий масложировой промышленности	1-53	1-24	-
У.3	Осуществлять технологические регулировки оборудования, используемого для реализации технологических операций производства на автоматизированных технологических линиях	-	-	2-5
Н.4	Разрабатывать мероприятия по контролю за оптимальными режимами работы основного технологического оборудования и соблюдению правил его эксплуатации	-	-	1-5

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Кривова, А. Ю. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 260401 (2707.00) "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" направления подготовки дипломированного специалиста 260200 (655600) "Производство продуктов питания из растительного сырья" / А.Ю. Кривова, В.Х. Паронян - М.: ДеЛи принт, 2009 - 667 с.	Учебное	Основная
2	Расчеты оборудования масложировой промышленности: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья" / [С.В. Бутова [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017. – 152 с. [ЦИТ 17325] [ПТ]	Учебное	Основная
3	Технология отрасли (Производство растительных масел) : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 655600 "Пр-во продуктов питания из раст. сырья" по	Учебное	Основная

	специальности 260401 - "Технология жиров, эфирных масел и парфюмер.-космет. продуктов" / Л.А. Мхитарьянц [и др.]; под ред. Е.П. Корненой. – СПб.: ГИОРД, 2009. – 349 с.		
4	Земсков, В. И. Производство растительных масел в условиях сельскохозяйственных предприятий малой мощности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Земсков В. И., Александров И. Ю. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-2981-3. – <URL:https://e.lanbook.com/book/107293> . – <URL:https://e.lanbook.com/img/cover/book/107293.jpg>	Учебное	Основная
5	Технология производства растительных масел / В.М. Копейковский [и др.]; под ред. В.М. Копейковского. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 416 с.	Учебное	Дополнительная
6	Кошевой, Е.П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и аппараты пищевых производств" и "Пищевая инженерия малых предприятий" направления подготовки дипломированных специалистов "Пищевая инженерия". – СПб.: ГИОРД, 2007. – 226 с.	Учебное	Дополнительная
7	Технология производства и переработки растительных масел: учебное пособие / В.В. Воронцов, Н.В. Королькова, М.Н. Шахова, О.А. Котик. – Воронеж: ВГАУ, 2006. – 270 с.	Учебное	Дополнительная
8	Оборудование отрасли [Электронный ресурс]: Методические указания к выполнению курсового проекта для факультета технологии и товароведения очной и заочной формы обучения по направлению 19.03.02. Продукты питания из растительного сырья профиль (направленность) Технологический инжиниринг масложировой продукции и эфирных масел / Воронежский государственный аграрный университет; [подгот.: С. В. Бутова, Н. В. Королькова, О. А. Котик, В.В. Воронцов, М. Н. Шахова, И. А. Сорокина, Н. В. Ломакин]. – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1077 Кб). – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021. – Заглавие с титульного экрана. – Автор указан на обороте титульного листа.	Методическое	
9	Оборудование отрасли [Электронный ресурс]: Методические указания для лабораторных занятий и организации самостоятельной работы обучающихся факультета технологии и	Методическое	

	товароведения очной и заочной формы обучения по направлению 19.03.02. Продукты питания из растительного сырья профиль (направленность) Технологический инжиниринг масложировой продукции и эфирных масел / Воронежский государственный аграрный университет; [подгот.: С. В. Бутова, Н. В. Королькова, О. А. Котик, В.В. Воронцов, М. Н. Шахова, И. А. Сорокина, Н. В. Ломакин]. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4485 Кб). – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2021.		
10	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	
11	Пищевая промышленность: Ежемесяч. теорет. и науч.- практ. журн. – М.: Пищевая промышленность, 1994-.	Периодическое	
12	Техника и оборудование для села: Сельхозпроизводство. Переработка. Строительство: Ежемесячный информационно-рекламный и научно- производственный журнал / учредитель: Федеральное государственное научное учреждение "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса" - Калуга: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 1999-	Периодическое	
13	Хранение и переработка сельхозсырья: теоретический журнал / учредитель: ООО Издательство "Пищевая промышленность" - Москва: Пищевая промышленность, 1993-	Периодическое	
14	Масложировая промышленность: научно-технический и производственный журнал - Москва: Б.и., 1999-	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>



**6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы**

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>
2	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
3	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
4	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
5	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

**6.2.3. Сайты и информационные порталы**

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>
4	АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер	<a href="http://www.agroserver.ru/">http://www.agroserver.ru/</a>
5	ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства	<a href="http://vim.ru/">http://vim.ru/</a>
6	Сельхозтехника хозяину	<a href="http://hoztehnikka.ru/">http://hoztehnikka.ru/</a>
7	Система научно-технической информации АПК России	<a href="http://snti.aris.ru/">http://snti.aris.ru/</a>

**7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины****7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Kompas 3D, LabVIEW 10USER ,Система компьютерного тестирования AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а.119
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, таблицы для расчетов вместимости баков; маслоналивных станций; весы электронные, разборные доски, набор сит, коллекция масличных культур и их семян, набор	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.252

эфирных масел, коллекция растительных масел и продуктов отходов при производства растительных масел, установка для определения углов откосов и обрушения. Установка для определения коэффициента трения сыпучих продуктов. Сепаратор. Лабораторная установка по изучению элементов автоматического регулирования.	
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, шнековый пресс, макет пластинчатого теплообменника.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева 13а, а.106
Учебная аудитория для проведения учебных занятий линия по переработке плодово-ягодного сырья : инспекционный транспортер, моечная машина барабанного типа, бланширователь для размягчения твердых плодов, бланширователь емкостной Б-Е200КС, корзина для бланширователя емкостного Б-Е200КС, рабочий стол из пищевой нержавеющей стали AISI304 (08X18H10) с регулируемыми опорами, протирачная машина, система водоподготовки, миксер насос самовсасывающий НСУ-3/0, насос пластинчатый (шиберный) самовсасывающий НП-3, вакуум-выпарной котел, винтовой насос ОНВ-6-00 тип НС, гомогенизатор РПГ Р 7.5, полуавтоматическое устройство запайки	394036, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Смоленская, 33
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: бункер для оперативного хранения зернового сырья, комбинированный зерноочистительный сепаратор, циклон, бункер для отволаживания зерна, вальцовая дробилка, рассев, шнеки, бункер для муки, весовой дозатор, нории	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 116
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice Kompas 3D, LabVIEW 10USER ,Система компьютерного тестирования AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 115 (с 16 до 20 ч.)
<p><b>Помещения для практической подготовки</b>  ООО «Олсам» Договор о практической подготовке между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Олсам» № 131 от 05.05.2022</p> <p>АО «Эфирное» Договор о практической подготовке между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и АО «Эфирное» № 128 от 04.05.2022</p>	<p>394036, г.Воронеж, Проспект Революции д.51, офис 2</p> <p>309850 Белгородская область, Алексеевский рн, г. Алексеевка, ул. Фрунзе, д.2</p>

<p>ООО «Эфко-Косметик» Договор о практической подготовке между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Эфко – Косметик» № 111 от 28.03.2022</p> <p>ООО «Эфко – Пищевые ингредиенты» Договор о практической подготовке между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Эфко – Пищевые ингредиенты» № 21 от 15.02.2021</p> <p>ООО «Евдаково» Договор о практической подготовке между ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ и ООО «Евдаково» от 14.02.2022 года</p>	<p>396840 Хохольский район р.п Хохольский, ул. Дорожная, 2Б</p> <p>309850 Белгородская область, Алексеевский рн, г. Алексеевка, ул. Фрунзе, д.4</p> <p>396510, Воронежская область, Каменский р-н, п.г.т. Каменка, ул. Мира, д.60.</p>
---	--

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение


№	Название	Размещение
1	Векторный графический редактор InkScape (альтернатива CorelDraw) (free)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)
4	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Программа расчета и проектирования APM WinMachine	ПК , ауд 20 (К2), ауд. 104, 321 (К3)
6	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК ауд. 122, 219, 224, 321, 370 (К1)
7	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Основы технологических расчетов при проектировании предприятий отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	


Процессы и аппараты пищевых производств	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	Высоцкая Е.А.
Технология отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	
Сооружения и оборудование для хранения масел, жиров и готовой продукции на предприятиях отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	
Инжиниринг технологических процессов производства растительных масел и жиров	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	
Инжиниринг технологических процессов переработки масел и жиров	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	
Инжиниринг технологических процессов производства моющих средств	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	
Инжиниринг технологических процессов производства эфирных масел	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель методической комиссии ФТТ Колобаева А.А. 	Решение Ученого совета от 22.02.2023 г. № 8:	есть	С 01.09.2023 г изменено название кафедры на «Процессы и аппараты перерабатывающих производств»

**Приложение 2**

**Лист периодических проверок рабочей программы**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Председатель методической комиссии ФТТ Колобаева А.А. 	№10 от 18.06.24 г	Программа актуализирована на 2024-2025 уч.г.	нет