

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Верхневолжский ГАУ)**

**Факультет фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий
Кафедра агрономии и землеустройства**

УТВЕРЖДЕНА
на заседании
методической комиссии
факультета,
протокол №13 от 06.05.2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Технология производства растительных масел»

Направление подготовки / специальность	35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность(и) (профиль(и))	Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3
Трудоемкость дисциплины, час.	108

Разработчик:

Доцент кафедры агрономии и землеустройства

Н.В. Надежина

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрономии и
землеустройства

Г.В. Ефремова

(подпись)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения обучающимися дисциплины «Технология производства растительных масел» - *формирование комплекса теоретических, методологических и организационных знаний в области переработки семян масличных культур и приобретение способности обоснования и реализации эффективных технологий производства растительных масел.*

Задачи изучения дисциплины «Технология производства растительных масел»:

- приобретение глубоких теоретических знаний для разработки и реализации научно обоснованных рациональных (экономически эффективных и экологически безопасных) технологий переработки растительного сырья (семян масличных культур) и производства растительных масел и сопутствующих ценных продуктов;
- овладение приемами организации технологических процессов переработки маслосемян, обеспечивающими максимальное извлечение масел и соответствие качества продукции установленным требованиям на основе понимания целей и сущности процессов на всех этапах производства;
- освоение способов технического обеспечения технологического процесса на предприятиях масложировой промышленности, в том числе – малой мощности, условий эффективной и безаварийной работы оборудования;
- овладение методами технологического контроля качества продукции на всех стадиях производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к*

части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений

Статус дисциплины**

по выбору

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины

Дисциплина требует привлечения знаний и умений, полученных при изучении дисциплин образовательной программы 1-6 семестров (физика, математика, все разделы химии, ботаника, физиология и биохимия растений, биохимия продукции растениеводства, производство продукции растениеводства, технология хранения и переработки продукции растениеводства, оборудование перерабатывающих производств) и приобретаемых параллельно при изучении дисциплин 7 семестра (стандартизация и сертификация продукции растениеводства, технологический контроль растениеводческого сырья и продуктов его переработки).

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы при освоении параллельно изучаемых дисциплин 7 семестра (стандартизация и сертификация продукции растениеводства, технологический контроль растениеводческого сырья и продуктов его переработки), дисциплин 8 семестра (менеджмент, безопасность пищевой продукции, технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания), выполнения ВКР.

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
(ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)**

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПК-10 Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции растениеводства	ИД-1 _{ПК-10} Реализует технологии переработки продукции растениеводства	1-20
ПК-13 Способен осуществлять контроль качества и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	ИД-1 _{ПК-13} Осуществляет контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	6-8,13
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий		
ПК-16 Способен определить экономическую эффективность производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ИД-1 _{ПК-16} Определяет экономическую эффективность производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	7-8,11-12,18-20

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.					Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		Контактная работа			самостоятельная работа	Контроль знаний	
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные			
1.	Ассортимент и ботаническая классификация сельскохозяйственных культур, используемых в качестве сырья для производства растительных жиров (масел), морфологические признаки семян.			1	3	КР №1, ИКЗ, экзамен	ИКЗ, экзамен
2.	Содержание липидов (масличность семян). Биохимия процессов образования растительных масел, агроэкологические условия эффективного протекания процессов, экологическое обоснование ареалов выращивания основных масличных культур для получения сырья высокого качества.				3	КР №2, ИКЗ, реферат, экзамен	Проблемная лекция, ИКЗ, реферат, экзамен
3.	Физические свойства (цвет, запах, вкус, консистенция, плотность, вязкость), и химический состав растительных масел (липиды, жирные кислоты, сопутствующие вещества (фосфолипиды, фитостерины, жирорастворимые витамины).			1	4	КР №2-3, ИКЗ семинар экзамен	Проблемная лекция, ИКЗ, семинар экзамен
4.	Свойства основных жирных кислот, классификацию растительных масел по жирнокислотному составу: по способности образовывать пленки (по значению йодного числа), по содержанию определенных жирных кислот, влияние химического состава на свойства масел, их использование, ценность и безопасность пищевого использования.	1			4	КР №2-3, ИКЗ, семинар экзамен	Проблемная лекция, ИКЗ, семинар экзамен
5.	Этапы производства растительных масел. Последовательность процессов, технологические и экологические риски на разных стадиях производства при реализации различных технологий переработки маслосемян, обеспечение эффективности и безопасности производства.	1		1	4	КР №2-3, ИКЗ семинар экзамен	Проблемная лекция, ИКЗ, семинар экзамен

6.	Общая схема технологического и экологического контроля на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности.	1			4	ИКЗ семинар, реферат экзамен	Проблемная лекция, ИКЗ, семинар, экзамен
7.	Критерии оценки качества сырья для производства растительных масел. Стандартные методы определения влажности семян, содержания сорной и масляной примесей, поврежденных семян, содержания в семенах плодовых и (или) семенных оболочек, определения массовой доли липидов (химические и современные – хроматографические, оптические и спектрометрические). Необходимое оборудование.			1	2	ИКЗ семинар, реферат экзамен	ИКЗ, семинар, экзамен
8.	Хранение масляного сырья, влияние условий хранения на эффективность технологических процессов и качество конечного продукта.			2	4	ИКЗ семинар, реферат экзамен	ИКЗ, семинар, реферат экзамен
9.	Технологические процессы подготовки сырья к маслоизвлечению: обрушивание, сепарация рушанки, измельчение масляных семян. Техническое обеспечение процессов.	1		2	2	ИКЗ семинар, реферат экзамен	ИКЗ, семинар, экзамен
10.	Технология приготовления мезги и извлечения масла прессованием. Общая схема устройства и работы прессов, условия эффективности процессов экструзии и экспандирования масляного материала.	1		2	2	ИКЗ семинар, реферат экзамен	ИКЗ, семинар, экзамен
11.	Технология производства растительных масел способом экстракции: ассортимент и характеристика промышленных растворителей, основные способы экстракции, технология подготовки материалов к экстракции, технологический процесс и техническое обеспечение экстракции, факторы, влияющие на полноту и скорость экстракции.	1		2	2	КР №3, семинар, реферат экзамен	КР №3, семинар, реферат экзамен
12.	Способы очистки сырых масел от сопутствующих примесей (способы рафинации): физические (отстаивание, центрифугирование, фильтрование), химические (гидратация, щелочная рафинация), физико-химические (гидратация фосфолипидов, отбеливание, дезодорация, вымораживание). Технологические схемы рафинации, техническое обеспечение процессов.	1		2	4	ИКЗ, семинар, реферат экзамен	Проблемная лекция, ИКЗ, семинар, экзамен

13.	Критерии оценки качества растительных масел (система физических и химических показателей). Требования нормативных документов для оценки качества основных видов растительных масел.	1		2	4	КР №3, ИКЗ, семинар, реферат экзамен	КР №3, ИКЗ, семинар, экзамен
14.	Методы определения основных физических показателей (цвета, запаха, вкуса, консистенции, плотности, вязкости, метод «холодного» теста). Методы определения основных химических показателей (йодного числа, числа омыления, кислотного числа), определения массовой доли жирных кислот (химические и современные хроматографические), хроматографические методы определения жирнокислотного состава растительных масел.			2	5	КР №3, ИКЗ, семинар, реферат экзамен	Проблемная лекция, КР №3, ИКЗ, семинар, экзамен
15.	Организация хранения растительных масел и упаковки в тару. Влияние условий хранения на качество масел. Дефекты растительных масел, способы предупреждения появления дефектов.			2	4	КР №3, ИКЗ семинар, реферат экзамен	Проблемная лекция, КР №3, ИКЗ, семинар, экзамен
16.	Потребительские свойства побочных продуктов переработки маслосырья (жмыхов, шротов, побочных продуктов рафинации), факторы, их определяющие.	1		2	4	КР №3, ИКЗ семинар, реферат экзамен	Проблемная лекция, КР №3, ИКЗ, семинар, экзамен
17.	Методы расчета выхода продуктов переработки маслосемян: растительных масел, жмыхов, шротов, побочных продуктов рафинации.			2	2	ИКЗ семинар, реферат экзамен	ИКЗ, семинар, экзамен
18.	Особенности технологий производства основных видов растительных масел на предприятиях масложировой промышленности (подсолнечного, соевого, рапсового и других культур семейства капустные, льняного) (альтернативные варианты ассортимента с учетом региональных и ландшафтных особенностей территории размещения производств).	1		2	7	КР №3, ИКЗ семинар, реферат экзамен	Проблемная лекция, КР №3, ИКЗ, семинар, экзамен
19.	Особенности организации и технологии производства растительных масел на предприятиях малой мощности.	1			3	ИКЗ семинар, реферат экзамен	Проблемная лекция, ИКЗ, семинар, экзамен
20.	Особенности организации и технологии производства растительных масел для использования в биоэнергетике.	1			3	ИКЗ семинар, реферат экзамен	Проблемная лекция, ИКЗ, семинар, экзамен
		12		26	70		

* ИКЗ – индивидуальные комплексные задания (ситуационные)

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Лекции								12
Лабораторные								26
Практические								
Итого контактной работы								38
Самостоятельная работа								70
Форма контроля								3

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Организация самостоятельной работы обучающихся основана на ПВД-12 «О самостоятельной работе обучающихся ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»

Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение дисциплины, актуальных технологических и экологических проблем в области производства растительных масел, выработку умения работать с источниками информации (учебно-методической, монографической, нормативной и справочной литературой, периодическими изданиями и пр.), способности к анализу и обобщению полученных материалов и решению на этой основе конкретных задач организации технологически, экономически эффективной и экологически безопасной переработки маслосемян на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности.

При самостоятельном изучении вопросов программы, подготовки реферата, ИКЗ, при подготовке к контрольным работам, семинару и экзамену обучающиеся должны широко использовать *информационные ресурсы библиотеки академии, Интернет, ЭБС.*

В условиях сокращения объемов контактной работы с целью *повышения эффективности самостоятельной работы обучающихся* будет использоваться метод *дифференцированного индивидуального обучения вне сетки расписания* в соответствии с уровнем заинтересованности студента и его способностью к самостоятельной работе. *Цель* метода – с одной стороны предоставить *расширенный спектр образовательных услуг* наиболее успешным, заинтересованным, подготовленным обучающимся, с другой стороны - повысить мотивацию, осознанность освоения программы обучающимися, менее успешно справляющимися с программой обучения.

Особое место в образовательной программе отводится методическому обеспечению подготовки *обучающихся* из ближнего и дальнего Зарубежья. Для данного контингента обучающихся готовятся индивидуальные задания, максимально приближенные к решению задач организации производства растительных масел из сырья, получаемого в аграрном секторе экономики данных стран (как правило, расширенного ассортимента масличных и эфиромасличных культур).

Первостепенное значение принадлежит выработке у обучающихся *практических навыков* разработки *программы технологического и экологического мониторинга и контроля*, освоению *аналитических методов оценки качества сырья и готовой продукции, оценки на этой основе эффективности технологических операций, способности разработать комплекс мер по совершенствованию реализуемых технологий переработки маслосемян.*

Важное место принадлежит выработке способности организации и технического обеспечения процессов производства основных видов растительных масел на предприятиях масложировой промышленности региона (рапсового и других культур семейства капустные, льняного).

Самостоятельная работа студентов осуществляется в ходе подготовки к контрольным работам, подготовки к семинару, подготовки реферата, подготовки к экзамену, при *выполнении комплексных индивидуальных заданий (ситуационных)*. *Последним принадлежит особая роль в выработке предусмотренной образовательной программой дисциплины компетенции.*

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

5.1.1. Подготовка к контрольной работе №1 по теме «Ботаническая классификация сельскохозяйственных культур, используемых в качестве сырья для производства растительных жиров (масел), морфологические признаки семян и производственно-агроэкологическая характеристика культуры».

5.1.2. Подготовка к контрольной работе №2 по теме «Биохимия процессов образования растительных масел, агроэкологические условия эффективного протекания процессов. Физические свойства и химический состав растительных масел. Свойства основных жирных кислот, классификация растительных масел по жирнокислотному составу»;

5.1.3. Подготовка к контрольной работе №3 по теме «Критерии оценки качества сырья, промежуточных и готовых продуктов при производстве растительных масел, методы их определения»;

5.1.4. Подготовка к семинару на тему: «Методологические и технологические основы экономически эффективного и экологически безопасного производства растительных масел»;

5.1.5. Выполнение индивидуального комплексного задания «Разработка организационных и технологических основ проекта переработки семян (указывается культура) на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности малой мощности»

5.1.6. Написание реферата по программе самостоятельной подготовки;

5.1.7. Подготовка к зачету.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- фронтальный опрос в ходе практических занятий;
- проверка контрольных работ и обсуждение их результатов;
- в процессе семинара в соответствии с программой самостоятельной работы студентов;
- проверка индивидуальных комплексных заданий и их обсуждение;
- проверка рефератов и анализ качества материалов;
- в процессе зачета.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать источники информации в соответствии с представленными в разделе 6 настоящей программы.

Разрабатываются методические указания кафедры «Методологические и технологические основы экономически эффективного и экологически безопасного производства растительных масел на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности» и «Принципы и методы организации технологического и

экологического мониторинга и контроля на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	реквизиты изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР, ГИА – автор, название, место издания, издательство	количество экземпляров в фонде библиотеки
Имеется в фонде библиотеки Ивановской ГСХА		
1.	Атлас растений, учитываемых при апробации сортовых посевов зерновых, зернобобовых, масличных культур, многолетних и однолетних трав [учеб. пособие для студ. вузов] СПб., Лань - 2014. 240с.	10
2.	под ред. А.К.Фурсовой Растениеводство: лабораторно-практические занятия. Т.2. Технические и кормовые культуры [учеб. пособие для бакалавр.] СПб., Лань - 2013. 384с.	31
3.	Личко М.Н. Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции. Учебник для вузов. М.: ДеЛи плюс, 2013. - 512 с	24
4.	под ред. М.Н.Личко Технология переработки продукции растениеводства [учебник] М., Колос - 2000. 552с.	47
5.	Трисвятский Л.А. и др. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов/Под ред. Л.А. Трисвятского. -4-е изд., перераб. и доп. -Стереотипное издание. Перепечатка с издания 1991 года. -М.:Альянс, 2014. -415 с.:ил.	99
Необходимо приобрести		
1.	Мхитарьянц, Л.А. Лабораторный практикум по технологии отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Мхитарьянц, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2013. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/49809 . — Загл. с экрана.	50 % обучающихся
2.	Мхитарьянц, Л.А. Технология отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] : учебник / Л.А. Мхитарьянц, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук, С.К. Мустафаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2009. — 352 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4905 . — Загл. с экрана.	То же
3.	Земсков В.И., Александров И.Ю. Производство растительных масел на предприятиях малой мощности. -2018.-252 с. Твердый	То же

	переплет. ISBN 978-5-8114-2981-3.	

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

Сведения об обеспеченности дополнительной литературой		
№ п/п	реквизиты изданий дополнительной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР, ГИА – автор, название, место издания, издательство	количество экземпляров в фонде библиотеки
Имеется в фонде библиотеки Ивановской ГСХА		
1.	под ред. В.И.Филатова Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [учеб. пособие для вузов] М., Колос - 1999. 724с.	1
2.	Оборудование для переработки масличных культур [каталог] М., Росинформагротех - 2008. 116с.	1
3.	Пищевые и лекарственные свойства культурных растений [учеб. пособие для бакалавр.] СПб., Лань - 2015. 400с.	1
4.	Таланов, И.П. Практикум по растениеводству [учеб. пособие для студ. вузов] М., КолосС - 2008. 279с.	20
5.	под ред. И.П.Фирсова Практикум по технологии производства продукции растениеводства [учебник для студ. вузов] СПб., Лань - 2014. 400с.	19
6.	Тенденции развития технологий производства биодизельного топлива [науч. изд.] М., Росинформагротех - 2017. 172с.	1
7.	Технологический контроль жиров и жирозаменителей: Учебное пособие/ Под ред. проф. О.Б. рудакова.- СПб.: Издательство «Лань», 2011.- 576.с.: ил.- (Учебники для вузов. Специальная литература).	1
Необходимо приобрести		
1.	Технологический контроль жиров и жирозаменителей: Учебное пособие/ Под ред. проф. О.Б. рудакова.- СПб.: Издательство «Лань», 2011.- 576.с.: ил.- (Учебники для вузов. Специальная литература).	25 % обучающихся
2.	Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин, С.В. Калашникова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014.	То же

	— 704 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90672 . — Загл. с экрана.	
3.	Технология переработки продукции растениеводства : учебник / В.И. Манжесов, Т.Н. Тертычная, С.В. Калашникова, И.В. Максимов .— СПб. : ГИОРД, 2016 .— 816 с. : ил. — Авт. Указаны на обороте тит. Л. — ISBN 978-5-98879-185	То же
4.	Тенденции развития технологий производства биодизельного топлива [науч.изд.] М., Росинформагротех - 2017. 172с.	

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. <http://google.ru>
3. <http://yandex.ru>

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

В процессе освоения курса, в том числе – самостоятельной подготовки, следует использовать:

1. Методические указания по выполнению индивидуальных комплексных заданий «Программа экологического мониторинга и экологического контроля при организации природопользования» Иваново: ФГОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д.К. Беляева», 2017.
2. Методические указания по выполнению курсовой работы по растениеводству «Совершенствование технологии выращивания полевых культур на эколого-ландшафтной основе»/ Соколов В.А., Надёжина Н.В. - Иваново, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д.К. Беляева», 2015. (адаптация для вариантов «Масличные культуры»).
3. Оценка энергетической эффективности возделывания с.-х. культур. Методические указания /Авторы-составители Рябов Д.А., Конищева Е.Н. – Иваново, 2013 (адаптация для вариантов «Масличные культуры»).
4. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: Учебно-методическое пособие/ Алексеев В.А., Леднев А.А.- Иваново, ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА им. Д.К. Беляева, 2015 (адаптация для вариантов «Масличные культуры»).
5. Нормативно-техническая документация (ГОСТы, ОСТы, ТУ и др. по теме).
6. *Методические указания кафедры «Методологические и технологические основы экономически эффективного и экологически безопасного производства растительных масел на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности» (план).*
7. *Методические указания кафедры «Принципы и методы организации технологического и экологического мониторинга и контроля на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности» (план).*

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. ЭБС издательства «Лань».

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Исходя из принятых *геоэкологической концепции* и *системной парадигмы* преподавания дисциплины Б1.В.ДВ.03.01.11 «Технология производства растительных масел» обучающимся направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленности подготовки «Технология производства и переработки продукции растениеводства», выбраны образовательные технологии, наиболее релевантные для:

- глубокого освоения обучающимися программы дисциплины;
- формирования у обучающихся целостного представления о производственном процессе как едином техническом, технологическом и экологическом процессе воздействия на сельскохозяйственное сырье (семена масличных культур) с целью обеспечения экономической эффективности и экологической безопасности производства с минимальными энергетическими и иными затратами, необходимости изменения процессов в зависимости от состава и качества сырья, технических характеристик оборудования, компетентности работников;
- приобретения обучающимися компетенций, необходимых для обеспечения в ходе будущей профессиональной деятельности организации производства растительных масел на принципах экономической эффективности и экологической безопасности.

В процессе контактной работы в лекционном курсе практически все *лекции – проблемные*, отражающие сложности и противоречия решения задач максимальной экономической эффективности и экологической безопасности производства, особенно – при производстве пищевых масел. Изложение материала широко иллюстрируется дидактическими материалами, в том числе – использования мультимедийных средств.

При проведении лабораторных занятий и контроля используется *индивидуальное задание проектного характера*, позволяющие произвести:

- корректное и точное исследование качества сырья;
- дать оценку воздействия реализуемого на предприятии технологического процесса на решение задачи максимальной экономической эффективности и экологической безопасности производства масла высоких потребительских достоинств.
- прогнозировать технологические и экологические риски – характер и вероятность негативных процессов на маслоперерабатывающем предприятии, снижающих эффективность работы оборудования, количество и качество производимой продукции;
- разработать программу технологического и экологического контроля на предприятии;
- выработать концепцию устойчивого (экономически эффективного и экологически безопасного) процесса производства растительного масла и сопутствующих продуктов (концепцию малоотходной технологии).

В процессе выполнения заданий обучающийся не только осваивает и закрепляет материал, но и *в активной форме* осваивает приемы и приобретает навыки решения конкретных задач производства.

Существенная роль в выработке профессиональных компетенций принадлежит *комплексным индивидуальным заданиям* на основе реально существующих производственных объектов. При выполнении ИКЗ обучающийся интегрирует знания ранее изученных и параллельно изучаемых дисциплин, создает концептуальные основы для системного и глубокого освоения последующих дисциплин образовательной программы.

ИКЗ – *творческое, не имеющее однозначного решения*, носит проектный характер, его выполнение – моделирование (*имитация*) решения задач организации производства данного вида продукции.

В процессе семинарского занятия и обсуждения результатов выполнения ИКЗ предполагается использовать приемы «альтернативные сценарии», «мозговой штурм» и т.д.

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1.	Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием (Лекции).	Ноутбук, проектор, экран
2.	Учебно-инновационная лаборатория для проведения лабораторных занятий	Основное оборудование: плита нагревательная, дистиллятор, усройство для сушки лабораторной посуды, холодильник, перемешивающее устройство, колбагреватель, весы электронные (4000, 500, 200 г), рефрактометр, водяная баня, потенциометр, аппарат Сокслета, колбы конические термостойкие 250 мл, пипетки стеклянные 1-10 мл, разборочные доски, лупы X 3-5 раз.
3.	Помещение для хранения образцов, оборудования, реактивов	

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Технология производства растительных масел»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения			
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический			
ПК-10 Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции растениеводства	ИД-1 _{ПК-10} Реализует технологии переработки растениеводства	КР 1-3, Семинар, ИКЗ, Реферат, зачет	Вопросы КР 1-3, семинара, ИКЗ темы рефератов, вопросы зачета
ПК-13 Способен осуществлять контроль качества и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	ИД-1 _{ПК-13} Осуществляет контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	КР 1-3, Семинар, ИКЗ 1, Реферат, зачет	Вопросы КР 1-3, семинара, ИКЗ 1, Темы рефератов, вопросы зачета
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий			
ПК-16 Способен определить экономическую эффективность производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ИД-1 _{ПК-16} Определяет экономическую эффективность производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ИКЗ, семинар, зачет	Вопросы семинара, ИКЗ, вопросы зачета

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характер сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

3. Оценочные средства

3.1.1. Наименование оценочного средства

3.1.1. Контрольная работа №1 по теме «Ботаническая классификация сельскохозяйственных культур, используемых в качестве сырья для производства растительных жиров (масел), морфологические признаки семян и производственно-агроэкологическая характеристика культуры» (комплект образцов семян, тест).

Коллекция образцов семян масличных культур:

Подсолнечник, рапс, соя, клещевина, лен масличный, сурепица, горчица белая, ляллеманция, арахис, кунжут.

Задания:

1. Определите масличную культуру по морфологическим признакам семян (сырья для производства масла), дайте краткую характеристику:

Культура	
Семейство	
Агроэкологические требования: к тепловому режиму к влагообеспеченности к а/х параметрам плодородия почв	
Традиционные регионы выращивания	
Агроэкологические риски выращивания в регионе	
Технологические проблемы выращивания	
Распространение в регионе в настоящее время	
Перспективы и условия выращивания в регионе	

2. Дайте ответы на вопросы теста:

1. Какие из масличных культур относятся к семейству Астровые (сложноцветные)?

1. Соя, арахис
2. Подсолнечник, сафлор
3. Перилла, ляллеманция, Melissa
4. Рапс, горчица, рыжик, сурепица
5. Маслина
6. Клещевина, молочай, тунг

2. Какие из масличных культур относятся к семейству Капустные (крестоцветные)?

1. Соя, арахис
2. Подсолнечник, сафлор
3. Перилла, ляллеманция, Melissa
4. Рапс, горчица, рыжик, сурепица
5. Маслина
6. Клещевина, молочай, тунг

3. Какие из масличных культур относятся к семейству Бобовые?

1. Соя, арахис
2. Подсолнечник, сафлор
3. Перилла, ляллеманция, мелисса
4. Рапс, горчица, рыжик, сурепица
5. Маслина
6. Клещевина, молочай, тунг

4. Какие из масличных культур относятся к семейству Яснотковые (губоцветные)?

1. Соя, арахис
2. Подсолнечник, сафлор
3. Перилла, ляллеманция, мелисса
4. Рапс, горчица, рыжик, сурепица
5. Маслина
6. Клещевина, молочай, тунг

5. К какому семейству принадлежит клещевина?

1. Яснотковые
2. Молочайные
3. Осоковые
4. Маслиновые

6. К какому семейству принадлежит олива?

1. Яснотковые
2. Молочайные
3. Осоковые
4. Маслиновые

7. Какая масличная культура наиболее распространена в Мире?

1. Подсолнечник
2. Соя
3. Маслина
4. Рапс

8. Какая масличная культура наиболее распространена в РФ?

1. Подсолнечник
2. Соя
3. Маслина
4. Рапс

9. Масло каких культур используется в лако-красочной промышленности?

1. Подсолнечник
2. Перилла
3. Рапс
4. Ляллеманция
5. Клещевина
6. Лен

10. Масло каких культур используется для производства незамерзающих смазочных средств?

1. Подсолнечник
2. Перилла
3. Рапс
4. Ляллеманция
5. Клещевина
6. Лен

11. Масло каких культур при использовании с пищевыми целями требует контроля жирно-кислотного состава?

1. Подсолнечник
2. Рапс
3. Лен

12. Какое количество жирных масел содержится в сухих семенах сои?

1. 29-57 %
2. 47-58 %
3. 15-24 %
4. 45-49%
5. 30-47 %

13. Какое количество жирных масел содержится в сухих семенах подсолнечника?

1. 29-57 %
2. 47-58 %
3. 15-24 %
4. 45-49%
5. 30-47 %

14. Какое количество жирных масел содержится в сухих семенах льна масличного?

1. 29-57 %
2. 47-58 %
3. 15-24 %
4. 45-49%
5. 30-47 %

15. Какое количество жирных масел содержится в сухих семенах рапса?

1. 29-57 %
2. 47-58 %
3. 15-24 %
4. 45-49%
5. 30-47 %

16. Какое количество жирных масел содержится в сухих семенах клещевины?

1. 29-57 %
2. 47-58 %
3. 15-24 %
4. 45-49%
5. 30-47 %

ФИО обучающегося _____ Дата _____

3.1.2. Контрольная работа №2 по теме «Биохимия процессов образования растительных масел, агроэкологические условия эффективного протекания процессов. Физические свойства и химический состав растительных масел. Свойства основных жирных кислот, классификация растительных масел по жирнокислотному составу».

Реестр вопросов:

1. По какому признаку сельскохозяйственные культуры относят к группе масличных культур? Какие химические соединения составляют основу растительных масел? Какие глицериды называют однокислотными и разнокислотными?
2. Какие химические особенности определяют свойства растительных масел? По какому признаку отличают тринасыщенные, динасыщенные, мононасыщенные и триненасыщенные глицериды.
3. Приведите примеры ненасыщенных жирных кислот, общие формулы диеновых и триеновых жирных кислот. Какие свойства растительных масел обуславливает их присутствие? В маслах каких культур преобладают?
4. Приведите примеры насыщенных жирных кислот. В маслах каких культур преобладают?

5. Какие сопутствующие вещества входят в состав растительных масел, кроме триглицеридов? В каких случаях приходится принимать меры для сохранения таких веществ, в каких - заботиться о возможно более полном их удалении?
6. В каких случаях растительные масла содержат свободные жирные кислоты? Какое влияние свободные жирные кислоты оказывают на потребительские достоинства масел и процессы переработки маслосырья? Каким параметром оценивается содержание свободных жирных кислот в технологической практике?
7. Какое строение, свойства, влияние на качество масел и процессы переработки сырья оказывает группа фосфолипидов?
8. Какие белки, углеводы и углеводороды содержатся в растительных маслах? Какое влияние на качество масел и процессы переработки сырья оказывают эти группы сопутствующих соединений?
9. Дайте общую характеристику свойств растительных жиров. Как растительные жирные масла группируются в зависимости от их жирнокислотного состава? Приведите примеры представителей каждой группы.
10. Какими физико-химическими константами характеризуются растительные жирные масла? На какие группы делятся растительные жирные масла по значению йодного числа? Приведите примеры представителей каждой группы.

3.1.3. Контрольная работа №3 по теме «Критерии оценки качества сырья, промежуточных и готовых продуктов при производстве растительных масел, методы их определения».

Реестр вопросов:

1. Критерии оценки качества сырья для производства растительных масел.
2. Подсолнечник ТУ. Правила приемки. Методы отбора проб.
3. Стандартные методы определения влажности семян,
4. Стандартные методы определения содержания сорной и масличной примесей, поврежденных семян,
5. Стандартные методы определения содержания плодовых и (или) семенных оболочек.
6. Стандартные методы определения массовой доли липидов (химические, хроматографические, оптические и спектрометрические).
7. Как и в каком количестве отбираются точечные и объединенная пробы растительных масел, которые поступают в разной расфасовке?
8. В зависимости от каких факторов растительные масла делятся на товарные сорта?
9. Какие показатели определяются в растительных маслах при органолептическом анализе? Методики определения этих показателей.
10. Какие физико-химические показатели качества растительных масел регламентируются стандартом?
11. Что такое кислотное число? Методика его определения. Какой метод рафинации снижает кислотное число?
12. Что такое перекисное число? Методика его определения.
13. Каким методом и почему определяется массовая доля влаги и летучих веществ в маслах?
14. Что характеризуют и как определяются показатель преломления и плотность масел?

3.1.4. Семинар на тему: «Методологические и технологические основы экономически эффективного и экологически безопасного производства растительных масел.»

Вопросы:

1. Биохимия процессов образования растительных масел, агроэкологические условия эффективного протекания процессов.
2. Методы экологического обоснования ареалов выращивания масличных культур для получения сырья высокого качества (сопоставления агроэкологических требований

культур и ресурсов (климатических, литолого-геоморфологических, эдафических) ландшафтов региона.

3. Химический состав растительных масел: липиды, жирные кислоты, сопутствующие вещества (фосфолипиды, фитостерины, жирорастворимые витамины).

4. Свойства основных жирных кислот, классификация растительных масел по жирнокислотному составу: по способности образовывать пленки (по значению йодного числа), по содержанию определенных жирных кислот. Влияние химического состава на свойства масел, их использование, ценность и безопасность пищевого использования.

5. Этапы производства растительных масел. Последовательность процессов.

6. Критерии оценки качества сырья для производства растительных масел. Стандартные методы определения качества сырья.

7. Технологические процессы подготовки сырья к маслоизвлечению: обрушивание, сепарация рушанки, измельчение масличных семян. Техническое обеспечение процессов.

8. Технология приготовления мезги и извлечения масла прессованием. Общая схема устройства и работы прессов. Условия эффективности процессов экструзии и экспандирования масличного материала.

9. Технология производства растительных масел способом экстракции. Ассортимент и характеристика промышленных растворителей. Основные способы экстракции, технология подготовки материалов к экстракции.

10. Физические способы очистки сырых масел от сопутствующих примесей (физические способы рафинации): отстаивание, центрифугирование, фильтрование. Техническое обеспечение процессов.

11. Химические методы очистки сырых масел от сопутствующих примесей (химические способы рафинации): гидратация, щелочная рафинация. Техническое обеспечение процессов.

12. Физико-химические методы очистки сырых масел от сопутствующих примесей (физико-химические способы рафинации): гидратация фосфолипидов, отбеливание, дезодорация, вымораживание. Техническое обеспечение процессов.

13. Критерии оценки качества растительных масел (система органолептических и физико-химических показателей). Требования нормативных документов для оценки качества основных видов растительных масел.

14. Дефекты растительных масел, способы предупреждения появления дефектов.

Источники информации:

1. Андрюхов Н.Г. Подсолнечник / В.Г. Андрюхов, Н.Н. Иванов. - М.: Россельхозиздат, 1975.

2. Коломейченко В.В. Растениеводство. - М.: Агробизнесцентр, 2007.

3. Лукьянов С.Н., Богомолова Е.Н. Перспективы выращивания сои в Верхневолжье // Журнал «Владимирский земледелец». - 2016.

4. Минкевич И.А., Борковский В.Е. Масличные культуры. - М.: ГИСХЛ, 1952.

5. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2014.

6. Посыпанов Г.С., Кобозева Т.П., Посыпанова В.Н. и др. Целесообразность и возможность интродукции сои в Центральном Нечерноземье.

7. Трисвятский Л.А. и др. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. - М.: Альянс, 2014. - 415 с.

8. Технология переработки продукции растениеводства : учебник / В.И. Манжесов, Т.Н. Тертычная, С.В. Калашникова, И.В. Максимов. - СПб. : ГИОРД, 2016. - 816 с. : ил.

9. Акаева Т.К., Петрова С.Н. Основы химии и технологии получения и переработки жиров. Часть 1. Технология получения растительных масел/Учеб. пособие/ ГОУВПО Иван. гос. хим. -технол. ун-т; Иваново, 2007. – 124 с

10. Нагорнов С.А., и др. Техника и технологии производства и переработки растительных масел.-Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010.
11. Мхитарьянц, Л.А. Технология отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] : учебник / Л.А. Мхитарьянц, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук, С.К. Мустафаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2009. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4905>.
12. Лабораторный практикум по технологии отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Мхитарьянц, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2013. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49809>. Земсков В.И.,
13. Александров И.Ю. Технология переработки продукции растениеводства : учебник / В.И. Манжесов, Т.Н. Тертычная, С.В. Калашникова, И.В. Максимов. — СПб. : ГИОРД, 2016. — 816 с. : ил.
14. Манжесов, В.И. Технология хранения, переработки и стандартизация растениеводческой продукции [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Манжесов, И.А. Попов, Д.С. Щедрин, С.В. Калашникова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : , 2014. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90672>.
15. Материалы лекций и практических занятий по дисциплине.

3.1.5. Индивидуальное комплексное задание на тему: «Разработка организационных и технологических основ проекта переработки семян (название культуры) на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности малой мощности»

«Разработка организационных и технологических основ проекта переработки семян (название культуры) на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности малой мощности»

Методологическое обоснование и концепция ИКЗ

Индивидуальное комплексное задание - **самостоятельная научно-методическая работа обучающихся**, имеющая целью интеграцию, систематизацию и расширение теоретических и практических знаний по дисциплине при максимальной инициативности и творческом отношении к проблеме.

Задача современного производства – **гарантированное стабильное функционирование предприятия при обеспечении экономической эффективности, производственной и экологической безопасности.**

Цель задания – освоение обучающимися методики разработки **основ проекта организации производства растительного масла в условиях Верхневолжского региона.**

Местоположение региона требуют от предпринимателя прежде всего **грамотного решения задачи выбора сырья.** Анализ химического состава семян масличных культур показывает, что в них формируется большое количество **энергоемких соединений**: жиров, белков, ароматических веществ и других. Безусловно, все эти культуры требовательны к **инсоляции** – обеспеченности поступающей ФАР и, как следствие – высокой теплообеспеченности. Закономерно, что большая часть масличных культур выращиваются в районах с субтропическим и тропическим климатом. Растения внетропических районов, культивируемые в РФ, предъявляют различные требования к экологическим факторам. Основная масличная культура РФ – подсолнечник. В должной мере подсолнечник обеспечивается ресурсами только в лесостепной и степной ландшафтных зонах - в ЮФО, ЦЧО и Поволжье. Однако, группа масличных культур семейства Капустные (рапс, сурепица, рыжик, горчицы белая и сизая), а также лен масличный (сорта – межеумки), техническая конопля и соя могут с успехом

выращиваться в регионах бореального (умеренного) пояса. Ресурсный потенциал ландшафтов Верхневолжья (ресурсы тепла и влаги, интенсивность инсоляции) вполне соответствует потребностям данных культур.

В 2007-2009 годы были проведены экспериментальные исследования возможности и эффективности интенсивного выращивания **рапса, сурепицы и горчицы белой** в условиях фоновых (зандровых и моренных) ландшафтов региона. Доказана возможность достижения при соответствующем технологическом обеспечении в агропредприятиях Верхневолжья, землепользование которых расположено в пределах ландшафтов со среднесуглинистыми почвами, урожаяв семян рапса и сурепицы порядка 20 ц/га. В ландшафтах с легкосуглинистыми почвами наиболее эффективны и надежны умеренно-интенсивные технологии при планировании урожаяв масличных на уровне 15 ц/га. Продуктивность горчицы белой была несколько ниже, но стабильна в годы с различным режимом метеофакторов в период вегетации. Сбор жира составил порядка 500-600 кг/га.

В экспериментах 2016-2018 годов лен масличный межсеумок при урожае 17-23 ц/га и высокой масличности – 44-45% обеспечил выход жира с гектара до 700-800 кг.

Важно, что все эти культуры вследствие индетерминантности развития **толерантны к весеннему гидроморфизму почв пониженных ареалов ландшафтов.**

Успешная работа селекционеров и потепление климата сделали возможным выращивание **сои** в регионе. Это подтверждают как демонстрационные посеы на полях Юрьев-Польского района в 2021 году, так и трёхлетний опыт выращивания сои в ООО «Борисоглебское» Муромского района Владимирской области. Как подсчитали эксперты, выращивание сои становится прибыльным, когда ее урожайность составляет не ниже 13 ц/га, а при показателях в 18 ц/га рентабельность достигает 45%. В 2021 году средняя урожайность составила 22-24 ц/га. По данным АО «Щелково Агрохим», предоставившего семена для экспериментов, владимирские показатели урожайности сои в 2021 году - одни из самых хороших по ЦФО.

Группа масличных культур интересна не только для создания надежной сырьевой базы масложировой промышленности. Имеются многие перспективные направления использования продуктов переработки маслосемян в кормопроизводстве, «зеленой» энергетике и пр.

При выборе культуры для разработки проекта производства растительных масел целесообразно использовать представленные результаты исследований.

Задание представляется в виде **обоснованного технологического проекта**. Проект – в виде технологической карты, обоснование – в виде текстового документа нижеозначенной структуры.

Структура представления задания

Титульный лист по образцу

Содержание:

1. Обоснование выбора культуры для производства растительного масла.
 - 1.1. Ботаническая принадлежность культуры, морфологическая характеристика семян.
 - 1.2. Биохимическая характеристика семян.
 - 1.3. Экологические требования культуры. Степень соответствия природно-ресурсного потенциала ландшафтов региона требованиям культуры.
 - 1.4. Организационно-технологические условия и ограничения наращивания производства маслосемян.
2. Условия для производства растительного масла. Требования к производителю.
 - 2.1. Организационный план.
 - 2.2. Обеспечение поставок сырья для переработки.
 - 2.3. Оценка качества сырья. Хранение сырья.
3. Технологическая схема производства растительного масла.

- 3.1. Общая схема производственных этапов
 - Подготовительные операции.
 - Извлечение масла.
 - Очистка масла, рафинирование.
 - 3.2. Требования, предъявляемые к качеству масла.
 4. Упаковка готовой продукции, маркировка.
 5. Хранение готовой продукции.
 6. Побочные продукты при производстве растительного масла. Направления реализации.
- Список использованной литературы и нормативных документов.

Пояснения к заданию:

1. Обоснование выбора культуры для производства растительного масла.

1.1. Ботаническая принадлежность культуры, морфологическая характеристика плодов и семян.

Необходимо указать вид культуры, семейство (русские и латинские названия). Следует описать растение, характер плодов (боб, стручок, коробочка и пр.), количество и локация их на растениях, число семян в плодах, форму, размеры семян, массу 1000 шт., характер оболочек, долю их в урожае.

1.2. Биохимическая характеристика семян.

Это наиважнейшие сведения о семенах масличных культур: количество жира, жирнокислотный состав, группа по степени высушаемости масла, наличие сопутствующих соединений, их количество. Целесообразное использование растительного масла, продуктов переработки маслосемян, в том числе - получаемых в процессе рафинирования.

1.3. Экологические требования культуры. Степень соответствия природно-ресурсного потенциала ландшафтов региона требованиям культуры.

Необходимо указать требования культуры к теплообеспеченности, обеспеченности влагой, параметрам плодородия почв. Оценить, насколько удовлетворяют этим требованиям условия агроландшафтов региона, в условиях каких ландшафтов (лессовидных, покровных, моренных, зандровых) целесообразно проектировать создание сырьевой базы для предприятия, стимулировать расширение площадей и интенсификацию технологий выращивания культуры.

1.4. Организационно-технологические условия и ограничения наращивания производства маслосемян.

В разделе необходимо дать характеристику урожайности сортов различных групп по скороспелости, потенциальные урожаи и сбор масла при интенсификации технологий, указать структуру затрат на технологический процесс при планировании высоких урожаев (система удобрения, защита посевов от вредителей и возбудителей заболеваний, десикация и пр.). Следует указать факторы риска снижения урожаев и сборов масел. Важные сведения – пределы насыщения севооборотов культурой, сроки экономически и экологически безопасного возвращения культуры на прежнее место выращивания (для многих масличных – это длительные сроки -7-8 лет и более).

2. Условия для производства растительного масла. Требования к производителю.

2.1. Организационный план

Для открытия проекта, связанного с выпуском растительного масла, потребуется зарегистрировать бизнес в качестве производителя сельскохозяйственной продукции. В этом случае предприниматель сможет воспользоваться рядом льгот, предусмотренных налоговым законодательством. Для оформления статуса сельхозпроизводителя в государственный орган подается **необходимый пакет документов**, а также выбирается система налогообложения.

В документах указывается код ОКВЭД 10.41 (Производство масел и жиров). Для организации бизнеса с данным направлением не понадобится лицензия и специальное разрешение, но необходимо получить разрешение следующих служб:

- пожарная;
- газовая;
- водоканал;
- санитарно-эпидемиологическая;
- служба электроснабжения.

При проведении организационных работ особое внимание следует уделить аренде помещения, где будут происходить все этапы производства растительного масла, его площадь должна соответствовать объему изготавливаемой продукции. Кроме того, понадобится место для хранения сырья и побочных продуктов.

Правильно подобранное помещение должно отвечать ряду требований:

- соразмерность площади помещения и масштабов планируемого производства - от 1500 кв. м,
- разделено на несколько секций (производственная, склад для хранения привозимого сырья, склад для хранения сырья, готовой продукции),
- оборудовано необходимыми коммуникационными сетями (электричеством, водопроводом, канализацией),
- безопасным, соответствовать противопожарным и санитарным нормам.

Все блоки должны быть оснащены устройствами для пожаротушения и приспособлениями для измерения температуры продукции.

При поиске помещения нужно учитывать его территориальное расположение: не допускается близость таких объектов, как свинофермы, коровники, заправочные станции.

Если производиться масло будет не в промышленных масштабах, а в маслобойне, то можно арендовать помещение площадью до 150 кв. м.

растительного масла. Комплектация техники для маслобойного мини-производства (чаще всего поточная линия). Самая простая схема:

1. Калибратор, при помощи которого семена очищаются.
2. Жаровня (для обжаривания семян).
3. Масловыжимной пресс.
4. Фильтры для очистки масел.
5. Линии для разлива масла.

2.2. Обеспечение поставок сырья для переработки.

Растительное масло можно производить: на заводах, в мини-цехах, небольших маслобойнях. Целесообразно определить мощность предполагаемого производства, чтобы подобрать соответствующее оборудование.

Чтобы предприятие стабильно функционировало, требуется обеспечить бесперебойную поставку сырья. Хорошим вариантом будет участие в выращивании выбранной масличной культуры, сотрудничество с агропредприятиями. Идеальным и надежным вариантом является самостоятельное выращивание культуры недалеко от предприятия. При таком подходе, кроме снижения транспортных расходов, предприниматель экономит на приобретении сырья, которое достается ему по себестоимости.

2.3. Оценка качества сырья. Хранение сырья.

Качество промышленного растительного масличного сырья — семян и плодов масличных растений — регламентируется системой государственных стандартов. В ней установлены единые технические требования к масличному сырью, технологии его подготовки к хранению и переработке в растительные масла.

Во всех стандартах на масличные семена установлены нормы: по влажности, засоренности, зараженности вредителями, свежести (цвет, вкус и запах).

- ГОСТ 10582-76 Семена льна масличного. Промышленное сырье. Технические условия
- ГОСТ 10583-76 Рапс для промышленной переработки. Технические условия
- ГОСТ 12097-76 Рыжик для переработки. Технические условия
- ГОСТ 12098-76 Сурепица для переработки. Технические условия
- ГОСТ 9158-76 Семена конопли. Промышленное сырье. Технические условия
- ГОСТ 9159-71 Семена горчицы (промышленное сырье). Требования при заготовках и поставках. Технические условия.

Приемка и отбор проб маслосемян для оценки их качества производится в соответствии с требованием ГОСТ 10852-2015 (86).

Необходимо дать описание следующих технологических процессов:

- очистку семян от примесей (операции, оборудование),
- кондиционирование семян по влажности (оборудование, режимы работы),
- хранение семян (тип хранилища, условия хранения).

3. Технологическая схема производства растительного масла.

3.1. Общая схема производственных этапов

Этапы производства растительных масел

№	Технологическая операция	Сущность и результат технологического процесса	Оборудование
Подготовительные операции.			
Извлечение масла.			
Очистка масла, рафинирование			

3.2. Требования, предъявляемые к качеству масла.

Необходимо указать требования, предъявляемые к растительному маслу данного вида в соответствии с требованиями нормативных документов:

ГОСТ 5791-81 Масло льняное техническое. Технические условия 01.07.1982

ГОСТ 7825-96 Масло соевое. Технические условия 01.01.1998

ГОСТ 8807-94 Масло горчичное. Технические условия 01.01.1997

ГОСТ 8988-2002 Масло рапсовое. Технические условия 01.10.2003

ГОСТ 8989-73 Масло конопляное. Технические условия 01.01.1975

ГОСТ 10113-62 Масло рыжиковое (техническое). Технические условия 01.01.1963

ГОСТ Р 52465-2005 Масло подсолнечное. Технические условия 01.01.2007 ГОСТ

18848-2019 Масла растительные. Органолептические и физико-механические показатели

4. Упаковка готовой продукции, маркировка.

Необходимо указать предполагаемые виды упаковки, оборудование для розлива, проект дизайна этикетки (все предусмотренные нормативными документами сведения).

5. Хранение готовой продукции

В разделе следует указать условия хранения, сроки хранения.

6. Побочные продукты при производстве растительного масла. Направления реализации.

В разделе следует дать характеристику побочной продукции в соответствии с представленной технологией переработки сырья (жмыхи, шроты и другие продукты), параметры, определяющие потребительские достоинства, факторы, ограничивающие применение, возможные пути реализации.

Источники информации:

В основе следует использовать *материалы лекций и практических заданий*, а также приведенные в них пособия и нормативно-технические документы.

Целесообразно дополнить текстовый документ *графическими (схемами) и фотоматериалами*, связанными с технологическими процессами, упаковкой, маркировкой готовой продукции.

Приветствуется *самостоятельный поиск материалов в ресурсах Интернет*.

1. Мхитарьянц, Л.А. Технология отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] : учебник / Л.А. Мхитарьянц, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук, С.К. Мустафаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2009. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4905>.

2. Лабораторный практикум по технологии отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Мхитарьянц, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2013. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49809>. Земсков В.И.,

Методы отбора проб и определения показателей качества в области обращения растительных масел также регламентируются системой нормативных документов:

1. Метод отбора проб - по ГОСТ 5471.

2. Определение запаха, цвета и прозрачности - по ГОСТ 5472.

3. Определение вкуса - органолептически.

4. Определение цветного числа - по ГОСТ 5477.

5. Определение кислотного числа - по ГОСТ 5476, ГОСТ 31933.

6. Определение массовой доли нежировых примесей - по ГОСТ 5481.

7. Определение массовой доли фосфорсодержащих веществ - по ГОСТ 31753.

8. Определение массовой доли влаги и летучих веществ - по ГОСТ 11812.

9. Определение мыла (качественная проба) - по ГОСТ 5480.

10. Определение температуры вспышки - по ГОСТ 9287.

11. Определение перекисного числа - по ГОСТ 26593.

12. Холодный тест - по приложению Д.

13. Определение анизидинового числа - по ГОСТ 31756.

14. Подготовка проб для определения токсичных элементов - по ГОСТ 26929.

15. Определение токсичных элементов - по ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 30178, ГОСТ 30538, ГОСТ 31628.

16. Определение пестицидов - по нормативному документу, действующему на территории государства, принявшего стандарт.

17. Определение микотоксинов - по ГОСТ 30711.

18. Определение стронция-90, цезия-137 - по нормативному документу, действующему на территории государства, принявшего стандарт.

19. Определение микробиологических показателей - по нормативному документу, действующему на территории государства, принявшего стандарт.

Образец титульного листа

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Верхневолжский агrobiотехнологический университет

Факультет прикладных и фундаментальных агrobiотехнологий

Кафедра агрономии и землеустройства

Дисциплина «Технология производства растительных масел»

Комплексное индивидуальное задание
*«Разработка организационных и технологических основ проекта
переработки семян.....на предприятиях маслоперерабатывающей
промышленности малой мощности»*

Задание выполнил:
Иванов Иван Иванович,
обучающийся 4 курса О,
направления подготовки 35.03.07
«Технология переработки продукции растениеводства»
Задание проверил:
доцент Надежина Н.В.

Иваново – 2024

3.1.6. Темы рефератов:

1. История, состояние и перспективы выращивания масличных культур в Верхневолжье. Ассортимент масличных культур, пригодных для выращивания с техническими целями в Верхневолжье.
2. Биохимия процессов образования растительных масел, агроэкологические условия эффективного протекания процессов.
3. Методы экологического обоснования ареалов выращивания масличных культур для получения сырья высокого качества
4. Химический состав растительных масел. Селекционные и организационно-технологические направления улучшения качества маслосемян.
5. Технологические процессы производства растительных масел. Оценка экономической эффективности технологий.
6. Технологические и экологические риски на разных стадиях производства при реализации технологии переработки маслосемян методом прессования, обеспечение эффективности и безопасности производства. Способы минимизации рисков.
7. Технологические и экологические риски на разных стадиях производства при реализации технологии переработки маслосемян методом экстрагирования, обеспечение эффективности и безопасности производства. Способы минимизации рисков.
8. Технологический контроль на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности. Эффективность контроля, задачи и условия повышения эффективности.
9. Критерии оценки качества сырья для производства растительных масел. Проблемы качества маслосемян и пути повышения качества.
10. Система методов определения качества сырья для переработки. Хроматографические, оптические и спектрометрические методы определения массовой доли липидов в маслосеменах. Преимущества методов. Нормативная база оценки качества маслосырья и готовой продукции..
11. Химические методы определения массовой доли липидов. Необходимое оборудование.
12. Хроматографические, оптические и спектрометрические методы определения массовой доли липидов в маслосеменах. Преимущества методов. Необходимое оборудование.
13. Хранение масличного сырья. Влияние условий хранения на эффективность технологических процессов и качество конечного продукта.
14. Технологические процессы подготовки сырья к маслоизвлечению. Техническое обеспечение процессов.
15. Технология извлечения масла прессованием. Общая схема устройства и работы прессов. Условия эффективности процессов экструзии и экспандирования масличного материала.
16. Технология производства растительных масел способом экстракции. Ассортимент и характеристика промышленных растворителей. Основные способы экстракции, технология подготовки материалов к экстракции.
17. Способы и технологические схемы рафинации растительных масел (очистки сырых масел от сопутствующих примесей).
18. Критерии оценки качества растительных масел (система физических и химических показателей). Требования нормативных документов для оценки качества основных видов растительных масел.
19. Организация хранения растительных масел. Влияние условий хранения на качество масел. Дефекты растительных масел, способы предупреждения появления дефектов.
20. Методы расчета выхода продуктов переработки маслосемян: растительных масел, жмыхов, шротов, побочных продуктов.
21. Производство подсолнечного масла в Мире и России. Рейтинг стран-производителей. Логистика. Организационно-технологические проблемы, пути их решения.
22. Производство соевого масла на предприятиях масложировой промышленности в Мире и России. Рейтинг стран-производителей. Логистика.
23. Производство рапсового масла в Мире и России. Рейтинг стран-производителей. Логистика. Перспективы и условия реализации производства в Верхневолжье.

24. Производство горчичного масла в Мире и России. Рейтинг стран-производителей. Логистика. Перспективы и условия реализации производства в Верхневолжье
25. Производство льняного масла в Мире и России. Рейтинг стран-производителей. Логистика. Перспективы и условия реализации производства в Верхневолжье
26. Состояние и перспективы производства конопляного масла в Верхневолжье
27. Особенности организации и технологии производства растительных масел на предприятиях малой мощности. Перспективы развития бизнеса в Верхневолжье.
28. Особенности организации и технологии производства растительных масел для использования в биоэнергетике. Экономическая и экологическая оценка направления переработки. Ассортимент культур для Верхневолжья.

3.1.7. Комплект вопросов к зачету

1. Ассортимент и ботаническая классификация сельскохозяйственных культур, используемых в качестве сырья для производства растительных жиров (масел), морфологические признаки семян.
2. Содержание липидов (масличность семян), классификация сельскохозяйственных культур по содержанию липидов.
3. Биохимия процессов образования растительных масел, агроэкологические условия эффективного протекания процессов.
4. Методы экологического обоснования ареалов выращивания масличных культур для получения сырья высокого качества (сопоставления агроэкологических требований культур и ресурсов (климатических, литолого-геоморфологических, эдафических) ландшафтов региона).
5. Физические свойства растительных масел. Методы определения основных физических показателей (цвета, запаха, вкуса, консистенции, плотности, вязкости, метод «холодного» теста).
6. Химический состав растительных масел: липиды, жирные кислоты, сопутствующие вещества (фосфолипиды, фитостерины, жирорастворимые витамины).
7. Свойства основных жирных кислот, классификация растительных масел по жирнокислотному составу: по способности образовывать пленки (по значению йодного числа), по содержанию определенных жирных кислот.
8. Влияние химического состава на свойства масел, их использование, ценность и безопасность пищевого использования.
9. Этапы производства растительных масел. Последовательность процессов.
10. Технологические и экологические риски на разных стадиях производства при реализации технологии переработки маслосемян методом прессования, обеспечение эффективности и безопасности производства.
11. Технологические и экологические риски на разных стадиях производства при реализации технологии переработки маслосемян методом экстрагирования, обеспечение эффективности и безопасности производства.
12. Общая схема технологического контроля на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности.
13. Общая схема экологического контроля на предприятиях маслоперерабатывающей промышленности.
14. Критерии оценки качества сырья для производства растительных масел.
15. Стандартные методы определения влажности маслосемян, содержания сорной и масличной примесей, поврежденных семян, содержания в семенах плодовых и (или) семенных оболочек.
16. Химические методы определения массовой доли липидов. Необходимое оборудование.
17. Хроматографические, оптические и спектрометрические методы определения массовой доли липидов в маслосеменах. Преимущества методов. Необходимое оборудование.
18. Хранение масличного сырья, влияние условий хранения на эффективность технологических процессов и качество конечного продукта.
19. Технологические процессы подготовки сырья к маслоизвлечению: обрушивание, сепарация рушанки, измельчение масличных семян. Техническое обеспечение процессов.

20. Технология приготовления мезги и извлечения масла прессованием. Общая схема устройства и работы прессов. Условия эффективности процессов экструзии и экспандирования масличного материала.
21. Технология производства растительных масел способом экстракции. Ассортимент и характеристика промышленных растворителей. Основные способы экстракции, технология подготовки материалов к экстракции.
22. Технологический процесс переработки маслосемян способом экстракции, техническое обеспечение экстракции. Факторы, влияющие на полноту и скорость экстракции.
23. Способы и технологические схемы рафинации растительных масел (очистки сырых масел от сопутствующих примесей).
24. Физические способы очистки сырых масел от сопутствующих примесей (физические способы рафинации): отстаивание, центрифугирование, фильтрование. Техническое обеспечение процессов.
25. Химические методы очистки сырых масел от сопутствующих примесей (химические способы рафинации): гидратация, щелочная рафинация. Техническое обеспечение процессов.
26. Физико-химические методы очистки сырых масел от сопутствующих примесей (физико-химические способы рафинации): гидратация фосфолипидов, отбеливание, дезодорация, вымораживание. Техническое обеспечение процессов.
27. Критерии оценки качества растительных масел (система физических и химических показателей). Требования нормативных документов для оценки качества основных видов растительных масел.
28. Методы определения основных физических показателей растительных масел (цвета, запаха, вкуса, консистенции, плотности, вязкости, метод «холодного» теста).
29. Методы определения основных химических показателей растительных масел (йодного числа, числа омыления, кислотного числа).
30. Методы определения массовой доли жирных кислот (химические и хроматографические). Хроматографические методы определения жирнокислотного состава растительных масел.
31. Организация хранения растительных масел. Упаковка в тару.
32. Влияние условий хранения на качество масел. Дефекты растительных масел, способы предупреждения появления дефектов.
33. Потребительские свойства побочных продуктов переработки маслосырья (жмыхов, шротов, побочных продуктов рафинации), факторы, их определяющие.
34. Методы расчета выхода продуктов переработки маслосемян: растительных масел, жмыхов, шротов.
35. Методы расчета выхода побочных продуктов рафинации при переработке маслосемян.
36. Особенности технологии производства подсолнечного масла на предприятиях масложировой промышленности.
37. Особенности технологии производства соевого масла на предприятиях масложировой промышленности.
38. Особенности технологии производства рапсового масла на предприятиях масложировой промышленности.
39. Особенности технологии производства горчичного масла на предприятиях масложировой промышленности.
40. Особенности технологии производства льняного масла на предприятиях масложировой промышленности.
41. Особенности организации и технологии производства растительных масел на предприятиях малой мощности.
42. Особенности организации и технологии производства растительных масел для использования в биоэнергетике.

3.1.2. Методические материалы

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

