

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета технологий
и товароведения
доц. Королькова Н. В.



« 27 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.19

Технохимический контроль масел и жиров и продуктов их переработки

для направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
профиль: Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических
продуктов
программа подготовки: прикладной бакалавриат

квалификация (степень) выпускника бакалавр

Факультет – технологии и товароведения

Кафедра – Процессы и аппараты перерабатывающих производств

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект) (семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
Очная	4/144	4	8	30	-	-	26	-	88	8	-
Заочная	4/144	5	9	6	-	-	10	-	128	9	-

Программу подготовили:
кандидат с/х наук доцент,
зав. кафедрой
«Процессы и аппараты
перерабатывающих производств»

Королькова Н. В.

д. т. н., профессор

Шеламова С. А.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, профиль: Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов; Приказ Министерства образования и науки РФ № 199 от 12.03.2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» (протокол 2 от 2.10 2015 г)

Заведующий кафедрой  (доц. Королькова Н. В.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 2 от 27.10. 2015 г)

Председатель методической комиссии  (доц. Колобаева А. А.)

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

Дисциплина «Технохимический контроль масел и жиров и продуктов их переработки» играет важную роль в завершении профессиональной подготовки обучающегося.

При производстве и переработке продукции главными задачами являются: предотвращение выработки и выпуска предприятиями продукции, не соответствующей НТД; соблюдение технологической дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции.

Цель изучения дисциплины: формирование теоретических и практических знаний о технохимическом контроле технологических процессов, методах анализа органолептических и физико-химических показателей сырья, полупродуктов и готовой продукции

Задачи дисциплины:

- изучение организации технохимического контроля на предприятиях, перерабатывающих масличное сырье;
- получение знаний о точках технологического контроля и периодичности отбора проб;
- изучение методов определения качества сырья, полупродуктов и готовой продукции;
- изучение физико-химических основ современных методов анализа масел и жиров;
- приобретение практических навыков контроля качества масел и жиров.

В системе подготовки бакалавров данная дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 (Б1.В.ОД.19).

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
код	название	
ПК-3	Способность владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	<p>знать: основные теоретические и практические понятия о технохимическом контроле технологических процессов, методах анализа органолептических и физико-химических показателей сырья, полупродуктов и готовой продукции;</p> <p>уметь: составлять схемы технохимического контроля производств по получению масел и жиров и продуктов их переработки;</p> <p>владеть: - методами определения физических, химических, органолептических показателей масел и жиров и методами контроля производства масел и жиров и продуктов их переработки.</p>

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов	всего часов
		8 семестр	
			5 курс

Общая трудоемкость дисциплины	4/144	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	56	56	16
Аудиторная работа	56	56	16
Лекции	30	30	6
Практические занятия	-	-	-
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	26	26	10
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	88	88	128
подготовка к аудиторным занятиям	88	88	128
выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-
подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Экзамен/часы	-	-	-
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	Зачет	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
Очная форма обучения				
1	Технохимический контроль производства масел и жиров	10	22	30
2	Современные методы анализа и идентификации масложировой продукции	8	-	25
3	Технохимический контроль производств по переработке масел и жиров	12	4	33
Заочная форма обучения				
1	Технохимический контроль производства масел и жиров	2	8	44
2	Современные методы анализа и идентификации масложировой продукции	2	-	40
3	Технохимический контроль производств по переработке масел и жиров	2	2	44

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1 Технохимический контроль производства масел и жиров

Тема 1. Анализ масличного сырья. Требования, предъявляемые к сырью, поступающему на переработку. Методы отбора проб. Определение содержания в семенах сорной и масличной примесей и поврежденных семян. Определение влажности семян масличных культур. Определение содержания плодовых или семенных оболочек в семенах подсолнечника и клещевины. Определение содержания семенных оболочек в семенах сои. Определение содержания липидов в семенах (масличность семян).

Тема 2. Определение качественных показателей промежуточных продуктов производства масел и жиров. Анализ качества рушанки и ядра, поступающего на измельчение. Анализ качества мятки. Методы анализа качества мезги. Методы анализа качества мисце-

ллы. Определение качественных показателей жмыхов и шротов. Контроль производства животных жиров.

Тема 3. Контроль технологических стадий рафинации масел и жиров. Контроль процесса гидратации. Контроль процесса отбеливания. Контроль процесса дезодорации. Контроль процесса винтеризации. Контроль процесса депарафинизации.

Тема 4. Определение органолептических и физических показателей масел и жиров. Определение запаха, вкуса и консистенции. Определение цвета. Определение прозрачности твердого жира. Определение температуры плавления. Определение температуры застывания. Определение твердости жира. Определение показателя преломления. Определение числа рефракции. Определение плотности. Определение вязкости. «Холодный» тест.

Тема 5. Методы определения химических показателей масел и жиров. Определение кислотного числа. Определение числа омыления. Определение эфирного числа. Определение йодного числа. Определение роданового числа. Определение числа Рейхерта-Мейссля. Определение числа Поленске. Определение числа Генера. Определение массовой доли насыщенных жирных кислот. Определение массовой доли связанного глицерина. Определение массовой доли общего (свободного и связанного) глицерина в жире. Определение степени окисленности жиров. Определение перекисного (пероксидного) числа. Определение анизидинового числа. Определение суммарного содержания продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире. Определение массовой доли фосфорсодержащих веществ. Определение массовой доли восков и воскоподобных веществ. Определение массовой доли неомыляемых липидов. Определение массовой доли серы в масле. Определение массовой доли влаги и летучих веществ в жирах. Измерение рН жиров.

Раздел 2. Современные методы анализа и идентификации масложировой продукции

Тема 6. Хроматографические методы контроля показателей качества жиров. Газожидкостная хроматография как метод определения жирнокислотного состава. Идентификация масложировой продукции по жирнокислотному составу. Контрольные карты для экспертизы аутентичности жиров. Пиролитическая хроматография жиров. Парофазная хроматография жиров. Жидкостная хроматография в контроле качества жиров. Высокоэффективная жидкостная хроматография липидов. Микроколоночная высокоэффективная жидкостная хроматография триглицеридов.

Тема 7. Методы определения фосфолипидов и жирорастворимых витаминов в маслах и жирах. Определение витаминов А, Е и β-каротина методом микроколоночной ВЭЖХ. Тонкослойная жидкостная хроматография фосфолипидов. Качественная идентификация фосфолипидов методом ТСХ. Количественное определение фосфолипидов методом ТСХ. Микроколоночная высокоэффективная жидкостная хроматография фосфолипидов.

Тема 8. Оптические и спектрометрические методы контроля качества жиров. Электронная абсорбционная спектроскопия липидов. Инфракрасная спектроскопия жиров. Определение массовой доли трансизомерных кислот. Люминесцентный метод контроля качества жиров. Импульсная ЯМР-спектроскопия в определении качества жиров.

Тема 9. Дифференциально-термический анализ твердых жиров. Назначение метода. Техническое оснащение. Анализ термограмм жировых смесей.

Раздел 3. Технохимический контроль производств по переработке масел и жиров

Тема 10. Технохимический контроль гидрогенизации масел и жиров. Точки контроля процесса гидрогенизации. Контроль процесса смешивания. Методы определения качественных показателей маргариновой продукции. Определение внешнего вида, консистенции, вкуса и запаха. Определение массовой доли жиров, влаги, соли. Определение температуры плавления выделенного жира. Определение кислотности маргарина. Определение перекисного числа выделенного жира. Определение массовой доли консервантов и антиокислителей. Определение массовой доли трансизомеров.

Тема 11. Технохимический контроль процесса переэтерификации масел и жиров. Точки контроля процесса переэтерификации. Методы определения качественных показателей кулинарных, кондитерских, хлебопекарных жиров, заменителей молочного жира. Определение консистенции, цвета, вкуса и запаха. Определение массовой доли жира, влаги, летучих веществ. Определение кислотного и перекисного числа. Определение температуры плавления и застывания. Определение твердости. Определение прозрачности.

Тема 12. Контроль производства майонеза. Точки контроля производства. Методы анализа. Методы экспертизы качества майонеза. Определение внешнего вида, консистенции, вкуса и запаха. Определение массовой доли жира. Определение стойкости эмульсии и эффективной вязкости. Определение pH.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем часов	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1	Анализ масличного сырья	2	0,5
2	Определение качественных показателей промежуточных продуктов производства масел и жиров	2	0,5
3	Контроль технологических стадий рафинации масел и жиров	2	
4	Определение органолептических и физических показателей масел и жиров	2	
5	Методы определения химических показателей масел и жиров	2	0,5
6	Хроматографические методы контроля показателей качества жиров	2	0,5
7	Методы определения фосфолипидов и жирорастворимых витаминов в маслах и жирах	2	0,5
8	Оптические и спектрометрические методы контроля качества жиров	2	0,5
9	Дифференциально-термический анализ твердых жиров	2	0,5
10	Технохимический контроль гидрогенизации масел и жиров	5	0,5
11	Технохимический контроль процесса переэтерификации масел и жиров	5	0,5
12	Контроль производства майонеза	2	-
Всего		30	6

4.4. Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1	Определение числа омыления масла	4	4
2	Определение числа Рейхерта-Мейссля молочного жира	4	
3	Определение числа Поленске молочного жира	4	

4	Определение мыла в растительных маслах	4	
5	Определение степени окисленности животных жиров	4	4
6	Определение массовой доли влаги, кислотности и органолептических показателей майонеза	4	2
7	Анализ жировых продуктов на люминескопе	2	
Всего		26	10

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке студентов к аудиторным занятиям могут быть реализованы следующие формы самостоятельной работы:

- работа с лекционным материалом;
- закрепление знаний, полученных на лабораторных работах;
- проработка учебного материала по учебникам.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.6.4 Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Методы определения химических показателей масел и жиров.	Технохимический контроль жиров и жирозаменителей / О. Б. Рудаков, К. К. Полянский, Н. В. Королькова, О. А. Котик. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 576 с.	12	16
2	Методы определения фосфолипидов и жирорастворимых витаминов в маслах и жирах.		10	16
3	Оптические и спектрометрические методы контроля качества жиров.		12	16
4	Хроматографические методы контроля показателей качества жиров.		12	16
5	Технохимический контроль производства растительных масел.	Технология отрасли (Производство растительных масел) / Л. А. Мхитарьянц [и др.] ; под ред. Е. П. Корненой. – Москва : ГИОРД, 2009	10	16
6	Технохимический контроль гидрогенизации масел и жиров.		10	16
7	Технохимический контроль перэтерификации масел и жиров.		10	16
8	Дифференциально-термический анализ твердых жиров.	Технохимический контроль жиров и жирозаменителей / О. Б. Рудаков, К. К. Полянский, Н. В. Королькова, О. А. Котик. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 576 с.	12	16
Всего			88	128

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы

Других видов самостоятельной работы не предусмотрено.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторная работа	Определение числа Рейхерта-Мейссля молочного жира	Работа в малых группах	4
2	Лабораторная работа	Определение массовой доли влаги, кислотности и органолептических показателей майонеза	Моделирование производственных процессов и ситуаций	4
3	Тема	Технохимический контроль процесса переэтерификации масел и жиров	Мини-Тема	4
Итого				12

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1. ФОС текущего контроля

Предусмотрены следующие виды текущего контроля:

- защита лабораторных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельной работы студентов в устной форме.

5.2 ФОС итогового контроля

А) Зачет.

Б) Экзамен не предусмотрен.

Вопросы к зачету

1. Методы анализа масличного сырья.
2. Определение содержания в семенах сорной и масличной примесей и поврежденных семян.
3. Определение влажности семян масличных культур.
4. Определение содержания плодовых или семенных оболочек в семенах подсолнечника и клещевины.
5. Определение содержания семенных оболочек в семенах сои.
6. Определение содержания липидов в семенах (масличность семян).
7. Анализ качества рушанки и ядра, поступающего на измельчение.
8. Анализ качества мятки.
9. Методы анализа качества мезги.
10. Методы анализа качества мисцеллы.
11. Определение качественных показателей жмыхов и шротов.
12. Физические свойства масел и жиров.
13. Определение цветности масел.
14. Определение запаха, вкуса и консистенции масложировой продукции.
15. Определение температуры плавления и температуры застывания жиров.
16. Определение показателя преломления масел и жиров. Определение числа рефракции масел.
17. Определение плотности масел.
18. Определение вязкости масел и жиров.
19. Методы испытания растительных масел: «холодный» тест.
20. Химические показатели масел и жиров.
21. Определение кислотного числа масел и жиров.
22. Определение числа омыления масел и жиров. Эфирное число.
23. Методы определения ненасыщенности жиров. Определение йодного числа масел и жиров.
24. Методы определения ненасыщенности жиров. Определение роданового числа масел и жиров.
25. Методы определения ненасыщенности жиров. Особенности различных методов.
26. Методы определения низкомолекулярных жирных кислот в маслах и жирах. Определение числа Рейхерта-Мейссля

27. Методы определения низкомолекулярных жирных кислот в маслах и жирах. Определение числа Поленске.
28. Определение числа Генера масел и жиров. Для чего оно используется?
29. Определение массовой доли насыщенных жирных кислот в маслах и жирах.
30. Определение массовой доли связанного глицерина и общего глицерина в маслах и жирах.
31. Методы определения степени окисленности жиров. Определение перекисного числа.
32. Методы определения степени окисленности жиров. Определение анизидинового числа.
33. Методы определения степени окисленности жиров. Определение суммарного содержания продуктов окисления, нерастворимых в петролейном эфире.
34. Определение массовой доли фосфорсодержащих веществ.
35. Определение массовой доли восков и воскоподобных веществ.
36. Определение массовой доли неомыляемых липидов.
37. Определение массовой доли серы в масле. Для каких видов масла проводится этот анализ?
38. Определение массовой доли влаги и летучих веществ в жирах.
39. Схема технохимического контроля рафинации масел.
40. Технохимический контроль масличного сырья.
41. Схема технохимического контроля производства масла способом однократного прессования.
42. Схема технохимического контроля производства масла экстракционным способом.
43. Технохимический контроль на стадии гидратации и нейтрализации масел.
44. Технохимический контроль на стадии дезодорации масел.
45. Технохимический контроль гидрогенизации масел.
46. Хроматографические методы исследования качества жиров.
47. Электронная абсорбционная спектроскопия липидов.
48. Инфракрасная спектроскопия жиров.
49. Определение массовой доли трансизомерных кислот.
50. Люминесцентный метод контроля качества жиров.
51. Импульсная ЯМР-спектроскопия в определении качества жиров.
52. Дифференциально-термический анализ твердых жиров.
53. Методы определения качественных показателей маргариновой продукции.
54. Технохимический контроль производства кулинарных, кондитерских и хлебопекарных жиров.
55. Методы определения качественных показателей кулинарных, кондитерских и хлебопекарных жиров.
56. Методы экспертизы качества майонеза.
57. Технохимический контроль производства майонезов.
58. Технохимический контроль производства маргаринов.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библиот.
1	Рудаков О.Б., К.К. Полянский, Н.В. Королькова, О.А. Котик	Технохимический контроль жиров и жирозаменителей – 576 с.	Рекомендовано уполномоченным учреждением Министерства образования и науки РФ	Лань	2011	50 Электронный ресурс
2	Мхитарьянц Л. А. [и др.] ; под ред. Е. П. Корненой	Лабораторный практикум по технологии отрасли (производство растительных масел). – 218 с.		ГИОРД	2013	15

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Мхитарьянц Л. А. [и др.] ; под ред. Е. П. Корненой	Технология отрасли (Производство растительных масел) .– 349 с.	ГИОРД	2009

6.1.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Королькова Н. В., Шеламова С. А., Котик О. А., Панина Е. В., Колобаева А. А.	Методические указания для лабораторно-практических занятий по курсу "Технохимический контроль масел, жиров и продуктов их переработки" для студентов очной и заочной форм обучения, направления 19.03.02 [Электронный ресурс] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 509 Кб) .— Заглавие с титульного экрана .— Свободный доступ из интранета ВГАУ .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b97294.pdf >.	ВГАУ	2015

6.1.4 Периодическая литература

№ п/п	Вид периодической литературы	Заглавие	Количество экземпляров
1	Журнал	Масложировая промышленность	За последние 5 лет
2	Журнал	Вестник Воронежского государственного аграрного университета	Электронный ресурс
3	Журнал	Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья	За последние 5 лет
4	Журнал	Вестник Российской академии сельхознаук	

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

1. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – URL: <http://www.consultant.ru/document>.

2. Профессиональные справочные системы ТЕХЭКСПЕРТ. – URL: <http://www.cntd.ru>.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции, лабораторные занятия	Microsoft Office 2003 Pro Microsoft Office 2007 Pro Microsoft Office 2010 Std Microsoft Office 2013 Std			+
2	Лабораторные занятия	Abbyy FineReader 9.0 Corp			+

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Специализированная лаборатория производства и переработки растительных масел	Шкаф сушильный, установка для определения влажности по электропроводности, весы электронные, весы ВЛТК-500, водяная баня, набор бюкс, набор разновесов, , аппарат Сокслета, рефрактометр ИРФ, набор лабораторной посуды, набор стандартов для определения цветного числа масла, ФЭК, водяная баня, установка для отгонки растворителя, рН-метр цифровой, термометры жидкостные стеклянные, установка потенциометрического титрования, титровальные столы, магнитные мешалки, установка для пробной гидратации масла, установка для пробной нейтрализации масла, лактоденсиметр, жиромер, центрифуга лабораторная, сборник ГОСТов.
2	Лекционные аудитории	Современное мультимедийное оборудование.
3	Лаборатория биологических анализов ВГАУ	Атомноадсорбционный спектрофотометр, ионметр, рН-метр 340, аппарат Сокслета, титровальные столы, магнитные мешалки, водяные бани, сушильные шкафы, установка Кьельдаля, весы электронные, весы аналитические, лабораторная посуда.
4	Аудитории для самостоятельной работы студентов	Компьютерные классы. Учебные пособия, стенды, программы. Учебно-методические указания. Справочная литература. Плакаты.

8. Междисциплинарные связи

Протокол
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

№ п/п	Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
1	Технология хранения масличного сырья	ТПРП	Согласовано	
2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Кафедра химии	Согласовано	
3	Технология переработки растительных масел и жиров	ПАПП	Согласовано	

