

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

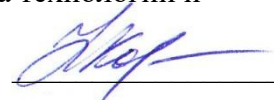
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени императора Петра I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технологии и
товароведения

Королькова Н.В.



«30» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.В.ДВ.03.01 «Физические методы анализа качества
сельскохозяйственной продукции при хранении и переработке»**

для направления 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции, профиль подготовки:

«Технология производства и переработки продукции животноводства»;
- прикладной бакалавриат

квалификация выпускника бакалавр

Факультет Технологии и товароведения

Кафедра Математики и физики

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

к.х.н., доцент Воищева О. В.



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 года № 1330 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 07 декабря 2015 г, регистрационный номер №39994.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол № 1 от 30.августа 2017 г.)

Заведующий кафедрой  Шацкий В.П.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии  А.А. Колобаева

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

Предметом дисциплины являются современные физические методы анализа, такие как спектральные методы анализа (УФ-, ИК-, люминесцентная спектроскопия); рефрактометрия; электрофизические методы (диэлектрический метод и метод электропроводности), метод ядерного магнитного резонанса, которые используют для контроля качества сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов непосредственно в технологических процессах и при их хранении.

Цель изучения дисциплины – дать обучающимся знания о возможностях изучаемых методов, их теоретических основах, границах применимости, практическом применении для контроля технологических процессов и состояния пищевых продуктов при их хранении, переработке. Научить обосновано подходить к выбору оборудования, обеспечивающего минимальную погрешность определения физических параметров, исследуемой продукции.

Задачи дисциплины – углубленное изучение основ различных современных физических методов анализа, развития у студентов абстрактного, логического и экологического мышления, а также теоретических основ их практического использования. Ознакомление студентов с современной физической научной аппаратурой и методами проведения физических экспериментов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Физические методы анализа качества сельскохозяйственной продукции при хранении и переработке» относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-5	Готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	<ul style="list-style-type: none">- знать: физические законы, лежащих в основе технологических процессов сохранения и переработки сельскохозяйственного сырья;- уметь: определять параметры и оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных методов физических исследований;- применять полученную информацию для оптимизации технологических процессов и качества готовой продукции, ресурсов сбережения;- пользоваться научной измерительной аппаратурой и решать практические задачи, обеспечивающие эффективность и надежность процессов производства;- иметь навыки и /или опыт деятельности: по использованию современной научной измерительной аппаратуры, выполнению простейших экспериментальных исследований различных физических явлений.

ПК-6	<p>Готовностью реализовывать технологии хранения и переработки плодов и овощей</p>	<p>знать: физические законы, лежащих в основе технологических процессов сохранения и переработки плодов и овощей ;</p> <p>уметь: - определять параметры и оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных методов физических исследований;</p> <p>- применять полученную информацию для оптимизации технологических процессов и качества готовой продукции, ресурсов сбережения;</p> <p>- пользоваться научной измерительной аппаратурой и решать практические задачи, обеспечивающие эффективность и надежность процессов производства;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: по использованию современной научной измерительной аппаратуры, выполнению простейших экспериментальных исследований различных физических явлений.</p>
ПК-9	<p>Готовностью реализовывать технологии производства, хранения и переработки плодов и овощей, продукции растениеводства и животноводства</p>	<p>знать: физические законы, лежащих в основе технологических процессов сохранения и переработки плодов и овощей, продукции растениеводства и животноводства;</p> <p>уметь: - определять параметры и оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных методов физических исследований;</p> <p>- применять полученную информацию для оптимизации технологических процессов и качества готовой продукции, ресурсов сбережения;</p> <p>- пользоваться научной измерительной аппаратурой и решать практические задачи, обеспечивающие эффективность и надежность процессов производства;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: по использованию современной научной измерительной аппаратуры, выполнению простейших экспериментальных исследований различных физических явлений.</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов		всего часов x курс
		1 семестр	2 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72		2/72	2/72
Общая контактная работа*	38,65		38,65	9,15
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	33,5		33,5	65,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	26,5		26,5	8,5
лекции	26		26	6
практические занятия	12		12	2
лабораторные работы				
групповые консультации	0,5		0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	33,35		33,5	63,35
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.				
защита контрольной работы				
защита расчетно-графической работы				
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.				
выполнение контрольной работы				
Выполнение расчетно-графической работы				
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся (КТР), в т.ч.	0,15		0,15	0,15
курсовая работа				
курсовой проект				
зачет	0,15		0,15	0,15
экзамен				
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.				
выполнение курсового проекта				
Выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету	8,85		8,85	8,85
подготовка к экзамену				
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет		зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Спектральные методы анализа	14	-	-	-	24
2	Рефрактометрия	4	-	-	-	6
3	Электрофизические методы анализа	8	-	-	-	6,5
	Всего:	26	-	-	-	36,5
заочная форма обучения						
1	Спектральные методы анализа	4	-	-	-	26,5
2	Рефрактометрия	1	-	-	-	10
3	Электрофизические методы анализа	1	-	-	-	20
	Всего:	6	-	-	-	56,5

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Введение. Спектральные методы анализа.

1.1. Краткие сведения о современном состоянии применения физических методов анализа в технологических процессах. Классические (традиционные) и нетрадиционные методы и методики анализа.

1.2. Инфракрасная спектроскопия. Основы классической теории колебательных спектров. Анализ и интерпретация спектров. Идентификация соединений, качественный и количественный анализ смесей. Методика анализа Приборы и экспериментальная техника

1.3. Ультрафиолетовая спектроскопия. Основы теории электронных спектров молекул. Общая характеристика свойств электронных состояний. Структурно-спектральные корреляции. Качественный и количественный анализ. Методики и техника электронной спектроскопии.

1.4. Спектральный люминесцентный анализ. Теоретические основы. Современные методики анализа для идентификации биологически активных соединений. Практическое применение и техника люминесцентной спектроскопии.

1.5. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Магнитные моменты ядер. Классическая модель ЯМР. Общие сведения о химических сдвигах и константах спин-спинового взаимодействия. Техника регистрации спектров. Методики анализа. ЯМР - спектрометры.

Раздел 2. Рефрактометрия

2.1. Рефрактометрический метод анализа. Показатель преломления. Инкремент показателя преломления. Методики анализа. Современные рефрактометры, зонды – рефрактометры.

Раздел 3. Электрофизические методы анализа.

3.1. Электрические и диэлектрические методы анализа. Электрические свойства веществ. Электропроводность, зависимость от различных факторов. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость композиционных диэлектриков, ее

зависимость от термических, радиационных и влажностных свойств диэлектрика. Современные методики анализа и приборы.

3.2. **Особенности применения физических методов анализа.** Специфика идентификации и контроля параметров сельскохозяйственной продукции.

3.3. **Современные нетрадиционные физические методы исследования.** Масс-спектрометрия. Электро-активирование. Обработка в магнитных полях. Лазерная флуориметрия. Гамма-облучение. Облучение в импульсных электрических и магнитных полях высокой интенсивности и др.

1. 4.3 Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем часов	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1	Введение. Краткие сведения о современном состоянии применения физических методов анализа в технологических процессах. Классические (традиционные) и нетрадиционные методы.	2	2
2	Инфракрасная спектроскопия. Основы классической теории колебательных спектров. Анализ и интерпретация спектров.	2	-
3	Идентификация соединений, качественный и количественный анализ смесей. Методика анализа Приборы и экспериментальная техника	2	-
4	Ультрафиолетовая спектроскопия. Основы теории электронных спектров молекул. Общая характеристика свойств электронных состояний.	2	-
5	Структурно-спектральные корреляции. Качественный и количественный анализ. Методики и техника электронной спектроскопии.	2	-
6	Спектральный люминесцентный анализ. Теоретические основы. Современные методы анализа.	2	-
7	Практическое применение и техника люминесцентной спектроскопии	2	2
8	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Магнитные моменты ядер. Классическая модель ЯМР. Общие сведения о химических сдвигах и константах спин-спинового взаимодействия. Техника регистрации спектров. Методики анализа, ЯМР -спектрометры.	1	-
9	Рефрактометрический метод анализа. Показатель преломления. Инкремент показателя преломления.	2	-
10	Методики анализа. Современные рефрактометры.	1	2
11	Электрические и диэлектрические методы анализа. Электрические свойства веществ. Электропроводность, зависимость от различных факторов.	2	-
12	Метод электропроводности. Теоретические основы методики приборы	2	-
13	Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость композиционных диэлектриков, ее зависимость от термических, радиационных и влажностных свойств диэлектрика. Современные методики анализа и приборы.	2	-

14	Особенности применения физических методов анализа для идентификации и контроля параметров сельскохозяйственной продукции.	1	
15	Современные нетрадиционные физические методы исследования. Электроактивирование. Обработка в магнитных полях. Лазерная флуориметрия. Гамма-облучение. Облучение в импульсных электрических и магнитных полях высокой интенсивности и др.	1	
Всего:		26	6

4.4. Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены

4.6. Виды самостоятельной работы студентов.

При подготовке обучающихся к аудиторным занятиям могут быть реализованы следующие ее формы:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям по заданным темам с использованием литературы и электронных источников информации.

Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на практических занятиях, тестовых заданиях, сделанных докладов и других форм текущего контроля.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ:

Не предусмотрены

4.6.3. Перечень тем рефератов:

Не предусмотрены

4.6.4. Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Особенности электронных переходов в УФ-спектрах. Проявление структурных особенностей в УФ- спектрах.	<p><i>Шмидт В.</i> Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. М.: Техносфера. 2007- С 45; 172-176.</p> <p><i>Отто М.</i> Современные методы аналитической химии. М.: Техносфера. 2006. С 209-223.</p>	8	13

2	Колебания химических связей и их характеристические частоты в ИК-спектрах.	<i>Шмидт В.</i> Оптическая спектроскопия для химиков и биологов. М.: Техносфера. 2007- С. 58; 350-358. <i>Отто М.</i> Современные методы аналитической химии. М.: Техносфера. 2006- С. 180-203.	7	12
3	Особенности люминесцентного спектрального анализа. Влияние структуры изучаемых объектов на	Красников В.В., Тимошкин Е.И., Титкова А.В. Спектральный люминесцентный анализ пищевых продуктов . 1987- С. 46-113; 164-188; 235-251.	8	13
4	Электропроводность коллоидных систем. Электрические свойства порошкообразных продуктов.	Трофимова Т.И. Курс физики. Учебное пособие для инженерно-технических специальностей. М.: Высшая школа. 2003 – С. 180-189. Ивлиев А.Д. Физика (Электронный ресурс) URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=163 . Минобраз РФ. Лань. 2009. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов М. Энергоиздат. 1982 – С. 74-92	7	12
5	Диэлектрическая проницаемость в методиках анализа пищевых продуктов. Приборы и оценка погрешностей измерения в спектральных электрических	Трофимова Т.И. Курс физики. Учебное пособие для инженерно-технических специальностей. М.: Высшая школа. 2003 – С. 164-168. Ивлиев А.Д. Физика (Электронный ресурс) URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=163 . Минобраз РФ. Лань. 2009. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов. М. Энергоиздат. 1982 – С. 113-159.	6,5	6,5
Всего:			36,5	56,5

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы

Не предусмотрены».

4.6.6. Перечень вопросов для выполнения контрольных работ (для заочного отделения):

Не предусмотрены».

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

Занятия в интерактивной форме по данной дисциплине не предусматриваются.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для инженер.-техн.специальностей вузов / Т.И. Трофимова - М.: Академия, 2007 - 560с.	68
2	Физика [Электронный ресурс] / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [под общ. ред. В. С. Воищева] - Воронеж: ВГАУ, 2011 - Ч. II: Физические основы электромагнетизма. Волновая и квантовая оптика. Элементы строения атома и атомного ядра. Элементарные частицы: (краткий конспект лекций и задачи): учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов агроинженерного и технологического факультетов / [подгот.: В. С. Воищев, А. Н. Ларионов, О. В. Воищева] - 1 электрон. опт. диск (1 DVD + R) (120 min)	1
3	Ивлиев А.Д. Физика [электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Д. Ивлиев - Москва: Лань, 2009 - 671 с. [ЭИ] [ЭБС Лань], Режим доступа URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=163	
4	Физика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / [В. С. Воищев [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [под общ. ред. В. С. Воищева] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 333 с. [ЦИТ 9515] [ПТ]	129

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Зисман Г. А. Курс общей физики [Электронный ресурс]: в 3-х т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес - СПб.: Лань, 2007- [ЭИ] [ЭБС Лань] Т. 3: Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [электронный ресурс] - 512 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] Режим доступа URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=508	
2	Красников В.В. Спектральный люминесцентный анализ пищевых продуктов / В.В. Красников, Е.И. Тимошкин, А.В. Титкова - Москва: Агропромиздат, 1987 - 288 с	
3	Шмидт В. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов / В.Шмидт - М.: Техносфера, 2007 - 363 с.	
4	Отто М. Современные методы аналитической химии /М. Отто - М.: Техносфера, 2006 - 543 с.	

6.1.3. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Заводская лаборатория. Диагностика материалов: ежемесячный научно-технический журнал по аналитической химии, физическим, математическим и механическим методам исследования, а также сертификации материалов / учредитель : ООО Издательство "ТЕСТ-ЗЛ" - Москва: ТЕСТ-ЗЛ, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ
[\(http://library.vsau.ru/\)](http://library.vsau.ru/)

Наименование ресурса	Сведения правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Перспектива науки»	ООО «Перспектива науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практические занятия, лекции	Microsoft Office, Microsoft Windows 7 Prof, AST, Abbyy FineReader 6.0 Sprint			+
2.	Самостоятельная работа	Microsoft Office, Microsoft Windows 7 Prof, AST, Abbyy FineReader 6.0 Sprint, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird			+

6.3.2. Аудио- и видео -пособия.

Не используются.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Тема лекции	Раздел
1	Инфракрасная спектроскопия.	1
2	Ультрафиолетовая спектроскопия	1
3	Спектральный люминесцентный анализ.	1
4	Рефрактометрический метод анализа.	2
5	Диэлектрический метод анализа.	3

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.	Лекционная аудитория 246	Интерактивная доска. Набор мебели, компьютерные презентации.
2	Аудитория для самостоятельной работы студентов (Читальный зал)	Читальный зал научной библиотеки ВГАУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ, базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд №244, №243, №247)	Персональный компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, набор мебели
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №243, №244, №247)	3 компьютера, 2 принтера

8. Междисциплинарные связи


Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Физика	Математики и физики	Согласовано	В.П. Шацкий 
Процессы и аппараты пищевых производств	Кафедра процессы и аппараты перерабатывающих производств.	Согласовано	Н.В. Королькова 
Оборудование перерабатывающих производств	Кафедра процессы и аппараты перерабатывающих производств	Согласовано	Н.В. Королькова 

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Зав. кафедрой математики и физики В.П. Шацкий 	30.06.2017	Не имеется	Не имеется

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Шацкий В.П., заведующий кафедрой математики и физики 	30.08.2017	Нет. Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 уч. года	Нет
Колобаева А.А. председатель методической комиссии факультета технологии и товароведения 	18.06.2019	Нет Рабочая программа, фонд оценочных средств, адаптационная РП актуализированы на 2019-2020 учебный год	Нет