

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 17.04.2023 14:01:58  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07601fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой ТПП

Попова О.М./

« 18 » мая 20 21 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана факультета ФВМПиб

Попова О.М./

« 21 » мая 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина	Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов
Направление подготовки	19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль)	Технология мяса и мясных продуктов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	очная

**Разработчик: доцент, Моргунова Н.Л.**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Саратов 2021**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов» является формирование у обучающихся навыков использования современных методов исследования реологических свойств пищевых систем и разработки практических рекомендаций по оптимизации, контролю и управлению качеством продукции.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения дисциплина «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Технические аспекты проектирования оборудования для производства продуктов питания», «Введение в профессию».

Дисциплина «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов» является базовой для изучения дисциплин: «Процессы и аппараты пищевых производств» и «Технология мяса и мясных продуктов».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК– 3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	<i>ОПК-3.2 Используют фундаментальные разделы естественных наук для анализа процессов, происходящих при переработке сырья животного происхождения</i>	теоретические основы структурообразования и поведения пищевых масс, классификации реологических тел, дисперсных систем, способы технологического контроля качества готовой продукции	определять структурно-механические характеристики продуктов, выявлять чувствительные реологические характеристики, проводить реологические расчеты, проводить контроль качества готовой продукции	навыками определения сдвиговых, поверхностных и компрессионных характеристик сырья и готовых продуктов, описания кривых течения реологических тел, проведения контроля качества готовой продукции
2	ПК-2	Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях	<i>ПК-2.5 Разрабатывает методы технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях</i>	современные приборы для определения реологических характеристик, новые методы исследования консистенции и качества продуктов	осваивать современные приборы для определения реологических характеристик, использовать новые методы исследования консистенции и качества продуктов	навыками использования современных приборов и методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства продуктов питания животного происхождения

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2

##### Объём дисциплины

	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	70,1			70,1					
<i>аудиторная работа:</i>	70			70					
лекции	18			18					
лабораторные									
практические	52			52					
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1					
<i>контроль</i>	х			х					
Самостоятельная работа	73,9			73,9					
Форма итогового контроля	3			3					
Курсовой проект (работа)	х			х					

Таблица 3

##### Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоя- тельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Теоретические основы реологии Предмет и задачи реологии. Методы реологии. Общие положения и научные основы реологии. Основные понятия, определения и уравнения реологии.	1	Л	В	2	4	ВК	ПО
2.	Вязкость жидкости. Определение вязкости с помощью капиллярных вискозиметров.	1	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО

3.	Плотность. Определение плотности пикнометрическим методом.	2	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
4.	Основные классификации реологии Феноменологический способ классификации, основные уравнения инженерной реологии. Механические и математические модели реологических тел.	3	Л	В	2	4	ТК	УО
5.	Механические модели реологических тел.	3	ПЗ	В	2	2	ТК	Т
6.	Дисперсные системы.	4	ПЗ	В	4	2	ТК	УО
7.	Основные классификации реологии Классификация реологических тел. Классификации дисперсных систем. Реограммы жидких и жидкообразных продуктов.	5	Л	В	2	4	ТК	УО
8.	Построение реограмм реологических тел.	5	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
9.	Построение реограмм реологических тел.	6	ПЗ	В	4	2	ТК	УО
10.	Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов Структурно-механические свойства. Сдвиговые свойства и их характеристики. Компрессионные свойства и их характеристики. Поверхностные свойства и их характеристики.	7	Л	В	2	4	ТК	УО
11.	Сдвиговые свойства пищевых продуктов. Особенности течения реальных пищевых масс	7	ПЗ	Т	2	2	ТК	Т
12.	Компрессионные свойства пищевых продуктов (1 часть).	8	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
13.	Оценка консистенции и качества продукции Оценка консистенции продукта инструментальными методами. Сенсорная оценка качества и текстуры пищевых продуктов.	9	Л	В	2	4	ТК	УО
14.	Поверхностные свойства пищевых продуктов.	9	ПЗ	Т	2	2	ТК	Т
15.	Поверхностные свойства пищевых продуктов.	10	ПЗ	Т	4	2	РК	ПО
16.	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов Классификация методов и приборов для измерения СМХ.	11	Л	В	2	4	ТК	УО

	Измерение сдвиговых характеристик. Измерение компрессионных характеристик. Измерение поверхностных характеристик.							
17.	Приборы для измерения сдвиговых характеристик. Вискозиметры	11	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
18.	Приборы для измерения сдвиговых характеристик. Современные реометры	12	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
19.	Реологические исследования течения пищевых масс в каналах и органах машин. Приборы и стенды для реологических исследований рабочих органов машин. Основные методы дисперсного анализа пищевых продуктов.	13	Л	В	2	4	ТК	УО
20.	Приборы для измерения предельного напряжения сдвига. Пенетрометры, пластометры.	13	ПЗ	Т	2	2	ТК	Т
21.	Влияние технологических факторов на структурно-механические свойства пищевых материалов	14	ПЗ	Т	4	2	ТК	Т
22.	Реологические расчеты Насосы. Устройства для пневмогидротранспортировки продуктов. Реологические расчеты.	15	Л	В	2	4	ТК	УО
23.	Насосы, применяемые в пищевой промышленности	15	ПЗ	В	2	2	ТК	УО
24.	Насосы, применяемые в пищевой промышленности	16	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
25.	Актуальность проведения контроля за технологическими процессами и качеством продукции. Применение пищевых добавок для улучшения реологических характеристик мясных продуктов.	17	Л	ПК	2	2	ТК	Д
26.	Реологические расчеты. Основы теории реодинамических расчетов трубопроводов	17	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
27.	Реологические расчеты. Расчеты трубопроводов и насадок для жидких, твердых и вязкопластичных пищевых масс	17 2/3	ПЗ	Т	2	2	РК ТР	ПО Д
	Выходной контроль				0,1	3,9	ВыхК	З
<b>Итого:</b>					<b>70,1</b>	<b>73,9</b>		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция),

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Д – доклад, З – зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с новой приборной техникой и новыми методами исследования реологических свойств пищевых масс и формирования практических рекомендаций по оптимизации, контролю и управлению качеством продукции.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение ситуационных задач, выполнение практических работ, так и интерактивные методы – проблемное занятие, пресс-конференция, визуализация.

Решение ситуационных задач позволяет обучиться правильной организации исследовательских и проектных работ. В процессе решения задач студент сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у студентов мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Занятие - визуализация способствует развитию у обучающихся изобретательности, умение воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Проблемное занятие в процессе обучения способствует развитию профессиональных компетенций обучаемых, формирует умение анализировать и интерпретировать получаемую информацию, работать в группе.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих патентные поиски, анализ конкретных ситуаций и подготовку презентаций.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Реология [Электронный ресурс] : учебное пособие: <a href="https://e.lanbook.com/book/107703">https://e.lanbook.com/book/107703</a>	В.В. Ильиных	Кемерово : КемГУ, 2018	1-17
2.	Практикум по реологии : учебно-методическое пособие / В. В. Никитин.: <a href="https://e.lanbook.com/book/133078">https://e.lanbook.com/book/133078</a>	В. В. Никитин	Брянский ГАУ, 2018	1-17
3.	Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания : учебник: <a href="http://znanium.com/catalog/product/966313">http://znanium.com/catalog/product/966313</a>	Н.В. Заворохина	М. : ИНФРА-М, 2018	9

### б) дополнительная литература



№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Реологические основы расчета оборудования производства жиросодержащих пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ <a href="http://www.iprbookshop.ru/30212">http://www.iprbookshop.ru/30212</a>	В.А. Арет	СПб.: Интермедия, 2013	13-17
2	Реология и физико-механические свойства пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30213">http://www.iprbookshop.ru/30213</a>	В.А. Арет	СПб.: Интермедия, 2014	1-17
4.	Расчетно-графические работы по инженерной реологии [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30211">http://www.iprbookshop.ru/30211</a>	В.А. Арет	СПб.: Интермедия, 2013	17

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Официальный сайт университета - Режим доступа: <http://www.sgau.ru/>
- База данных патентов, изобретений и полезных моделей - Режим доступа: <http://www.fips.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - Режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/>

**г) периодические издания:**

1. Журналы «Пищевая промышленность» - Режим доступа: <http://www.foodprom.ru/journals>
2. Журнал «Journal of Rheology» - Режим доступа: <http://scitation.aip.org/content/sor/journal/jor2>
3. Журнал «Rheological Acta» - Режим доступа: <http://link.springer.com/journal/397>
4. Журнал «Applied Rheology» - Режим доступа: <http://www.ar.ethz.ch/>

5. Инженерно-физический журнал» - Режим доступа:  
<http://nasb.gov.by/rus/publications/ifzh/index.php>

#### **д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных**

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные

науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

7. Поисковая система [Google](https://www.google.ru/). Режим доступа: <https://www.google.ru/>

8. Поисковая система [Mail.ru](https://mail.ru/). Режим доступа: <https://mail.ru/>

9. Поисковая система [Рамблер](https://www.rambler.ru/). Режим доступа: <https://www.rambler.ru/>

10. Поисковая система [Яндекс](https://www.yandex.ru/). Режим доступа: <https://www.yandex.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по практике, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все разделы	Microsoft Office Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	вспомогательная

		<p>Kaspersky Endpoint Security  Реквизиты  подтверждающего  документа:  Право на использование  Kaspersky Endpoint Security  для бизнеса - Стандартный  (250-499) 1 year Educational  Renewal License. Лицензиат  – ООО «Современные  технологии», г. Саратов.  Сублицензионный договор  № 6-219/2020/223-1370 от  01.12.2020 г.</p>	вспомогательная
--	--	--	-----------------

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов есть проектор, экран, компьютер и ноутбук, а также частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Технологии продуктов питания» имеются аудитории №№ 332, 03.

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 332, С-206, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов»**

Методические указания по изучению дисциплины «Реология и текстурный анализ мяса и мясных продуктов» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению практических работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Технологии продуктов питания» «18» мая 2021 года (протокол №1).*