

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 21.04.2023 21:17:49  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01e1ba2



**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 » сентя 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. декана факультета ФВМПИБ  
/Попова О.М./  
« 21 » сентя 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Реология пищевых сред
Направление подготовки	19.04.02 Продукты питания из растительного сырья
Направленность (профиль)	Технологии продуктов из растительного сырья для рынка специализированного питания
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	очная

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

  
(подпись)

Саратов 2021

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Реология пищевых сред» является формирование у обучающихся навыков использования новой приборной техники и новых методов исследования реологических свойств пищевых масс и формирования практических рекомендаций по оптимизации, контролю и управлению качеством продукции.

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

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья дисциплина «Реология пищевых сред» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при получении высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавриата.

Дисциплина является базовой для выпускной квалификационной работы.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 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	ПК-1	Способен использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования физико-химических, микробиологических, биотехнологических, реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья	ПК-1.2. Управляет биотехнологическими процессами, реологическими свойствами пищевых сред при производстве продуктов из растительного сырья для рынка специализированного питания	модели реологических тел, методы и приборы для измерения реологических характеристик пищевых масс; теоретические основы структурообразования и поведения пищевых масс	использовать глубокие специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения исследований, на основе моделирования реологических процессов, протекающих при производстве продуктов питания из растительного сырья	навыками проведения исследований реологических свойств продуктов питания из растительного сырья

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 1

Объём дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	94,2		94,2								
<i>аудиторная работа:</i>	94		94								
лекции	18		18								
лабораторные	38		38								
практические	38		38								
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2		0,2								
<i>контроль</i>	17,8		17,8								
Самостоятельная работа	32		32								
Форма итогового контроля	Э		Э								
Курсовой проект (работа)	х		х								

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоя-	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	тельная работа	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 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.	Реология. Классификации реологических тел.	1	ПЗ	Т	4		ТК	УО
3.	Сдвиговые свойства пищевых сред. Вязкость жидкости. Определение вязкости с помощью капиллярных вискозиметров.	2	ЛЗ	Т	4		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	4		ТК	Т
6.	Построение математических моделей реологических тел.	4	ЛЗ	В	4		ТК	ПО
7.	Основные классификации реологии Классификация реологических тел. Классификации дисперсных систем. Реограммы жидких и жидкообразных продуктов.	5	Л	В	2	4	ТК	УО
8.	Дисперсные системы.	5	ПЗ	В	4		ТК	УО
9.	Построение реограмм реологических тел.	6	ЛЗ	В	4		ТК	УО
10.	Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов Структурно-механические свойства. Сдвиговые свойства и их характеристики.	7	Л	В		2	ТК	УО
11.	Сдвиговые свойства пищевых сред.	7	ПЗ	Т	4		ТК	Т
12.	Особенности течения реальных пищевых масс	8	ЛЗ	Т	4		ТК	УО
13.	Компрессионные свойства и их характеристики. Поверхностные свойства и их характеристики.	9	Л	В	2	2	ТК	УО
14.	Компрессионные свойства пищевых сред (1 часть).	9	ПЗ	Т	4		ТК	УО
15.	Компрессионные свойства пищевых сред (2 часть).	10	ЛЗ	Т	4		РК	ПО
16.	Оценка консистенции и качества продукции Оценка консистенции продукта инструментальными методами. Сенсорная оценка	11	Л	В	2	2	ТК	УО

	качества и текстуры пищевых продуктов.							
17.	Поверхностные свойства пищевых сред. (1 часть).	11	ПЗ	Т	4		ТК	Т
18.	Поверхностные свойства пищевых сред. (2 часть).	12	ЛЗ	Т	4		ТК	Т
19.	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов Классификация методов и приборов для измерения СМХ. Измерение сдвиговых характеристик. Измерение компрессионных характеристик. Измерение поверхностных характеристик.	13	Л	В	2	4	ТК	УО
20.	Приборы для измерения сдвиговых характеристик. Вискозиметры	13	ПЗ	Т	4		ТК	УО
21.	Приборы для измерения сдвиговых характеристик. Современные реометры	14	ЛЗ	Т	4		ТК	УО
22.	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.	15	Л	В	2	4	ТК	УО
23.	Влияние технологических факторов на структурно-механические свойства пищевых материалов: температуры, влагосодержания, давления, степени измельчения, продолжительности измельчения	15	ПЗ	Т	4		ТК	Т
24.	Приборы для измерения предельного напряжения сдвига. Пенетрометры, пластометры.	16	ЛЗ	Т	4		ТК	Т
25.	Актуальность проведения контроля за технологическими процессами и качеством продукции. Применение пищевых добавок для улучшения реологических характеристик продуктов	17	Л	ПК	2	4	ТК	Д

26.	Современные методы определения реологических характеристик пищевых сред	17	ПЗ	В	4		ТК	УО
27.	Определение реологических характеристик на текстурометре	18	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
28.	Современные методы определения реологических характеристик пищевых сред		ЛЗ	Т	2			
29.	Итоговое занятие	19	ПЗ	Т	2		РК ТР	ПО Д
30.	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	З
Итого:					94,2	49,8		

**Примечание:**

Условные обозначения:

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

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

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

**Форма контроля:** Д-доклад, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Реология пищевых сред» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с современными методиками проведения исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания, исследования и оптимизации параметров производства продуктов питания, улучшения качества продукции и услуг.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение ситуационных задач, выполнение лабораторных работ, практических занятий, так и интерактивные методы – проблемное занятие, 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 экзаменационные вопросы.

## 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	1-11
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	1-11
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	1-11

### 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
	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	1-11
	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	1-11
	Реология: краткий курс лекций: <a href="ftp://192.168.7.252/KURS/2014/1765.pdf">ftp://192.168.7.252/KURS/2014/1765.pdf</a>	Н. Л. Моргунова	Саратовский ГАУ-2014	1-11

**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 «Rheologica 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. Режим доступа: <https://www.google.ru/>

8. Поисковая система 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
		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.	вспомогательная

Проектирование аппаратов пищевых производств	КОМПАС-3D V15 Контракт № 88-КС от 10.10.2015 г. (бессрочно)	Обучающая
--	--	-----------

## 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 лабораторных 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 пищевых сред» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 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 пищевых сред».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Реология пищевых сред»**

Методические указания по изучению дисциплины «Реология пищевых сред» включают в себя:

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

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Технологии продуктов питания» «18» мая 2021 года (протокол №9).*