



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Л.В. Левочкина  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 29 » сентября 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
пищевых наук и технологий

  
Ю.В. Приходько  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 29 » сентября 2021 г..

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реологические свойства пищевых систем

**Направление подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания**

**Программа магистратуры Управление и организация деятельностью предприятий питания**

курс  1  семестр  2

лекции  18  час.

практические занятия  36  час.

лабораторные работы  18  час.

в том числе с использованием МАО лек.  7  /пр.  10  /лаб.  7  час.

всего часов аудиторной нагрузки  108  час.

в том числе с использованием МАО  24  час.

самостоятельная работа  36  час.

в том числе на подготовку к экзамену  -  час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 2 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 августа 2020 г. № 1028.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента пищевых наук и технологий протокол № 1 от «29» сентября 2021 г.

Директор Департамента пищевых наук и технологий Приходько Ю.В.

Составитель: к.т.н., доцент Л.В. Кушнарченко Л.В.

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

директор \_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

директор \_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

директор \_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

директор \_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Курс «Реологические свойства пищевых систем» предназначен для студентов 1 курса магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания, магистерской программы «Управление и организация деятельностью предприятий питания».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа. Учебным планом предусмотрены в 1 семестре лекции 18 ч, самостоятельная работа (36 час), практические занятия /лабораторные работы 36 (МАО 10) ч/18 (МАО 7) ч. Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре. Во втором семестре предусмотрен – зачет.

Дисциплина «Реологические свойства пищевых систем» (Б1.О.02.03) входит в научно-исследовательский модуль ООП магистратуры по направлению 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания» и является обязательным курсом.

### **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель: изучения дисциплины «Реологические свойства пищевых систем» является изучение основ реологии пищевых материалов, формирование у магистров знаний, умений и навыков в области структурообразования пищевых масс, методов и приборов для определения структурно-механических свойств пищевых материалов в целях контроля, регулирования и управления показателями сырья, готовой продукции на стадиях технологического процесса.

Задачи:

1. приобретение теоретических знаний в области реологических свойств пищевых систем, как составной части науки физико-химической механики дисперсных систем;

2. приобретение знаний в области структурообразования пищевых систем, построения реологических моделей для моделирования технологических процессов;

3. освоение комплекса знаний в области методологии измерения и приборной техники для определения структурно-механических свойств пищевых систем.

4. овладение реологическими методами анализа качества сырья, полуфабрикатов и безопасности готовой продукции, направленных на снижение риска появления некачественных продуктов питания в сфере обращения.

*Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине «Реологические свойства пищевых систем» должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.*

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3 Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 знает как организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
		УК-3.2 умеет оценивать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
		УК-3.3 владеет методиками организации работы команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-3.1 знает как организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает: методы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Умеет: определять необходимые методы управления и эффективность руководства командой; выработать командную стратегию.
	Владеет: знаниями организации в области управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; созданием команды для выполнения практических задач; участием в разработке стратегии командной работы.
УК-3.2 умеет оценивать работу команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает необходимые методы управления
	Умеет эффективно руководить командой
	Владеет навыками выработать командную стратегию
УК-3.3 владеет методиками организации работы команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает организацию в области управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; созданием команды для выполнения практических задач; участием в разработке стратегии командной работы основы научно-исследовательской работы для решения организационно-технологических задач
	Умеет создавать команды для выполнения практических задач
	Владеет навыками в разработке стратегии командной работы

#### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Моделирование и верификация	ОПК-4 Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания	ОПК-4.1 Внедряет основы и методологию моделирования продуктов и технологических процессов производства продукции питания
		ОПК-4.2 Использует современное программное обеспечение для проектирования технологических процессов производства продукции питания
		ОПК-4.3 Активно внедряет навыки математического моделирования при разработке новых инновационных продуктов питания и технологий с заданными составом и свойствами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Внедряет основы и методологию моделирования продуктов и технологических процессов производства продукции питания ОПК-4.1 Внедряет основы и методологию моделирования про-	Знает основы и методологию моделирования продуктов и технологических процессов производства продукции питания
	Умеет моделировать рецептуры и процессы производства продуктов питания различного назначения
	Владеет процессами моделирования продуктов и тех-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
дуктов и технологических процессов производства продукции питания	нологических процессов производства продукции питания
ОПК-4.2 Использует современное программное обеспечение для проектирования технологических процессов производства продукции питания	Знает современное программное обеспечение для проектирования технологических процессов производства продукции питания
	Умеет использовать современное программное обеспечение для проектирования технологических процессов производства продукции питания
	Владеет навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования технологических процессов производства продукции питания
ОПК-4.3 Активно внедряет навыки математического моделирования при разработке новых инновационных продуктов питания и технологий с заданными составом и свойствами	Знает основы математического моделирования при разработке новых инновационных продуктов питания и технологий с заданными составом и свойствами
	Умеет применять навыки математического моделирования при разработке новых инновационных продуктов питания и технологий с заданными составом и свойствами
	Владеет способностью внедрять математического моделирования при разработке новых инновационных продуктов питания и технологий с заданными составом и свойствами

## II ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_\_3\_\_ зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические работы
ЛР	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Реологические свойства пищевых систем	2	18	18	36	-	36	-	Собеседование, коллоквиум, реферат
Итого:			18	18	36	-	36	-	зачет

## III СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Раздел I. Введение (2 час.)

*Тема 1. Предмет и задачи дисциплины. Реология как наука о деформации и течении материалов (2 час.)*

Основные задачи изучения дисциплины «Реологические свойства пищевых систем». Роль реологии продовольственных продуктов в обеспечении контроля, регулирования и управления качеством сырья и готовой продукции. Этапы развития реологии пищевых систем. Составные части реологии пищевых систем. Пищевые материалы как предмет изучения реологии.

### Раздел II. Научные основы реологии пищевых систем (6 час.)

*Тема 2. Основные термины и определения реологии, и ее аксиомы. Виды дисперсий. Типы структур и их классификация (2 час.)*

Аксиомы реологии. Виды деформаций. Виды дисперсий. Типы структур и их классификация.

*Тема 3. Реологические модели простых «идеальных» тел. Основные уравнения напряжений и деформаций «идеальных» тел. Реологические модели сложных реальных тел (2 час.)*

Механическая модель «идеально» упругого тела. Механическая модель «идеально» вязкого тела. Механическая модель «идеально» пластичного тела.

***Тема 4. Кривые течения как инструмент для описания реологических свойств материалов (2 час.)***

Кривые течения. Тиксотропные и реопексные системы.

**Раздел III. Основные структурно-механические свойства пищевых систем (4 час.)**

***Тема 5. Структурно-механические характеристики пищевых систем как объективный показатель воздействия. Компрессионные свойства пищевых систем (2 час.)***

Основные структурно-механические свойства пищевых систем. Сдвиговые свойства пищевых систем. Компрессионные свойства пищевых систем. Поверхностные свойства пищевых систем.

***Тема 6. Методы измерений. Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых систем (2 час.)***

Совокупность объектов реологических исследований. Классификация методов измерения реологических показателей. Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых систем.

**Раздел IV. Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств (6 час.)**

***Тема 7. Приборы для измерения сдвиговых и компрессионных свойств пищевых систем (2 час.)***

Ротационные вискозиметры. Капиллярные вискозиметры. Методы измерения компрессионных свойств пищевых систем. Приборы для измерения компрессионных свойств пищевых систем.

***Тема 8. Приборы для измерения поверхностных свойств пищевых систем (2 час.)***

Способы измерения адгезии. Требования, предъявляемые к адгезиомерам.

***Тема 9. Связь структурно-механических свойств и органолептической оценки параметров качества готовой продукции (2 час.)***

Оценка качества пищевых систем. Оптимизация технологических процессов на основе инженерной реологии.

**IV СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (36 час.)**

***Занятие 1. Основные понятия и определения реологии (4 час.)***

1. Реология как наука. Макро- и микрореология.
2. Изучить физико-механические свойства материалов.
3. Изучить понятия консистенции и текстуры пищевых систем.

***Занятие 2. Классификация дисперсных систем и их структур.***

1. Изучить классификацию дисперсных систем и их структур.
2. Изучить формы связи влаги с материалом.
3. Изучить особенности течения реальных пищевых масс.

***Занятие 3. Механические модели, отражающие элементарные реологические свойства (4 час.)***

1. Изучить механическую модель тела Кельвина.
2. Изучить механическую модель тела Максвелла.
3. Изучить механические модели широко распространенных реологических тел.

***Занятие 4. Определение физико-механических характеристик пищевых продуктов из опыта на ползучесть (4 час.)***

1. Изучить устройство экспериментальной установки Толстого, предназначенной для изучения ползучести при сдвиге.
2. Изучить устройство экспериментальной установки Вейлера-Ребиндера.

***Занятие 5. Изучение ползучести пищевых материалов в условиях всестороннего осевого сжатия (4 час.)***

1. Изучить механическую модель и кривую ползучести пищевого материала при всестороннем сжатии.

2. Познакомиться с устройством экспериментальной установки и методикой проведения испытаний.

***Занятие 6. Определение предельного напряжения сдвига пищевых материалов (4 час.)***

1. Познакомиться с устройством экспериментальной установки (конический пластометр КП-3).

2. Познакомиться с методикой проведения исследований.

***Занятие 7. Изучение адгезионных свойств пищевых масс (4 час.)***

1. Изучить принцип действия адгезиометров с одновременным нарушением контакта на всех участках площади и с последовательным отрывом отдельных участков.

2. Познакомиться с устройством экспериментальной установки и методикой проведения исследований.

***Занятие 8. Семинар по теме «Ротационные вискозиметры» (4 час.)***

1. Реометр Штормера.
2. Вискозиметр Гатчека.
3. Вискозиметр Реутова.
4. Вискозиметр Воларовича.
5. Вискозиметр ВР-2М.
6. Ротационный электрореометр.
7. Вискозиметр для измерения при повышенном давлении.
8. Вискозиметр РМ-1.
9. Вискозиметр РМ-2.

***Занятие 9. Семинар по теме «Капиллярные вискозиметры.***

1. Конструкция капиллярных вискозиметров.
2. Шариковый вискозиметр Геплера.
3. Капиллярные стеклянные вискозиметры (Уббелоде, Оствальда, Оствальда-Фенске, Канон-Фенске).

4. Вискозиметры с гидравлическим приводом.
5. Вискозиметр с пневматическим приводом.
6. Вискозиметр Умштетера.
7. Капиллярный вискозиметр АКВ-5.
8. Консистометр для фруктовых и овощных пюре.

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### ***Лабораторная работа № 1. Приобретение навыков работы на структуромере (6 час.)***

1. Изучить устройство и принцип действия прибора.
2. Определить влияние скорости деформации на упругопластические свойства модельного материала.

#### ***Лабораторная работа № 2. Определение усилия резания пищевых материалов (6 час.)***

1. Изучить устройство, правила эксплуатации, принцип работы, правила работы структуромера и экспериментальной установки.
2. Рассчитать усилие резания исследуемых материалов.

#### ***Лабораторная работа № 3. Определение предела прочности макаронных изделий (6 час.)***

1. Подготовить структуромер к работе.
2. Подготовить пробы исследуемого материала к исследованию.
3. Определить предел прочности образцов.

## V КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение	УК-3.1	знает как организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УО-1 – собеседование	Зачет Вопросы 1-5 Пр-1 – итоговый тест
		УК-3.2	умеет оценивать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
		УК-3.3	владеет методиками организации работы команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
2	Раздел II. Научные основы реологии пищевых систем	ОПК-4.1	знает методы моделирования продуктов и проектирования продуктов питания	УО-1 – собеседование	Зачет Вопросы 6-15 Пр-1 – итоговый тест
		ОПК-4.2	умеет использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания		
		ОПК-4.3	владеет методами моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции		

3	Раздел III. Основные структурно-механические свойства пищевых систем	ОПК-4.1	знает методы моделирования продуктов и проектирования продуктов питания	УО-1 – собеседование	Зачет Вопросы 16-24 Пр-1 – итоговый тест
		ОПК-4.2	умеет использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания		
		ОПК-4.3	владеет методами моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции		
4	Раздел IV. Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств	ОПК-4.1	знает методы моделирования продуктов и проектирования продуктов питания	УО-1 – собеседование, ПР-4 – реферат	Зачет Вопросы 25-32 Пр-1 – итоговый тест
		ОПК-4.2	умеет использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания		
		ОПК-4.3	владеет методами моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Реологические свойства пищевых систем» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **VII СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Кузнецов О.А., Волошин Е.В., Сагитов Р.Ф. Реология пищевых масс. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 116 с.

<http://window.edu.ru/resource/284/19284/files/metod599.pdf>

2. Падохин В.А., Кокина Н.Р. Физико-механические свойства сырья и пищевых продуктов: учеб. пособие чеч. пособие / Иван. гос. хим. -технол. ун-т., Институт химии растворов РАН. - Иваново. 2007. - 128 с.

[http://main.isuct.ru/files/publ/PUBL\\_ALL/173.pdf](http://main.isuct.ru/files/publ/PUBL_ALL/173.pdf)

### **Дополнительная литература**

1. Арет В.А., Руднев С.Д. Реология и физико-механические свойства материалов пищевой промышленности. Учебное пособие. - СПб.: ИЦ Интермедия, 2014. - 252 с.

[http://www.intermedia-publishing.ru/Aret\\_Reologich\\_Svoistva.html](http://www.intermedia-publishing.ru/Aret_Reologich_Svoistva.html)

2. Арет В.А., Николаев Б.Л., Николаев Л.К. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции. Учебное пособие. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 448 с.

[http://obp.mgutm.ru/index.php?cf\\_id=24&link\\_id=381&option=com\\_mtree&task=att\\_download](http://obp.mgutm.ru/index.php?cf_id=24&link_id=381&option=com_mtree&task=att_download)

## **VIII МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая часть дисциплины «Реологические свойства пищевых систем» раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе.

На лабораторных и практических занятиях в ходе дискуссий на семинарских занятиях, при обсуждении рефератов и на занятиях с применением методов активного обучения бакалавры учатся анализировать и прогнозировать развитие реологии пищевых продуктов, раскрывают ее научные и социальные проблемы.

Лабораторные и практические занятия курса проводятся по всем разделам учебной программы и направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий магистр выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки в области реологических свойств пищевых систем.

Активному закреплению теоретических знаний способствует обсуждение проблемных аспектов дисциплины в форме семинара и занятий с применением методов активного обучения. При этом происходит развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности в процессе работы с науч-

ной литературой, периодическими изданиями, формирование умения аргументированно отстаивать свою точку зрения, слушать других, отвечать на вопросы, вести дискуссию.

При написании рефератов рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Основные виды самостоятельной работы магистров – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями по освоению дисциплины, интернет ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными проблемами реологии пищевых масс. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации проводится несколько устных опросов и семинаров.

## **IX МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций и практических занятий, оборудованных мультимедийным обеспечением и соответствующие санитарным и противопожарным правилам и нормам.

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения занятий семинар-	34 посадочных мест, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, Wi-Fi	

<p>ского типа (практических занятий); учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, каб. 314)</p>	<p>Ноутбук Acer ExtensaE2511-30BO Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron</p>	
<p>Лаборатория нутрицевтики (690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, каб. 313)</p>	<p>Нормативная и техническая документация (ТР ТС, ГОСТы, ТУ и др.); аквадистиллятор ДЭ-4, анализатор влажности, анализатор Лактан, баня термостатирующая, весы AD-5, весы ВЛТЭ-500, индикатор деформации клейковины, калориметр КФК-3, рефрактометр, рН-метр-213, рН-метр /иономер ИТАН, титратор Эксперт 006, шкаф сушильный, баня водяная ЛАБ-ТБ-6/24/Loip-LB-162, миксер BOSCH MFQ 1961, печь СВЧ ЛДЖ, холодильник Бломберг, центрифуга, шкаф вытяжной химический ШВ-Се1500н, шкаф для химреактивов ШР-900-2, прибор для определения пористости хлебобулочных изделий КВАРЦ-24, гомогенизатор, спектро-фотометр, микроскоп Олимпус Оптикал, микроскоп Биомед, микроскоп Микромед 1 вар. 2-20 и др.</p>	

## X ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК -4 Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания	Знает	как использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания
	Умеет	моделировать продукты и проектировать технологические процессы производства продукции питания
	Владеет	методиками моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания
УК -3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает	организацию и руководство работы команды, вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели
	Умеет	организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	Владеет	способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение	УК-3	УО-1 – собеседование	Зачет Вопросы 1-5 Пр-1 – итоговый тест
		знает как организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
		умеет оценивать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		

			владеет методиками организации работы команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
2	Раздел II. Научные основы реологии пищевых систем	ОПК -4	знает методы моделирования продуктов и проектирования продуктов питания	УО-1 – собеседование	Зачет Вопросы 6-15 Пр-1 – итоговый тест
			умеет использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания		
			владеет методами моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции		
3	Раздел III. Основные структурно-механические свойства пищевых систем	ОПК -4	знает методы моделирования продуктов и проектирования продуктов питания	УО-1 – собеседование	Зачет Вопросы 16-24 Пр-1 – итоговый тест
			умеет использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания		
			владеет методами моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции		

4	Раздел IV. Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств	ОПК -4	знает методы моделирования продуктов и проектирования продуктов питания	УО-1 – собеседование, ПР-4 – реферат	Зачет Вопросы 25-32 Пр-1 – итоговый тест
			умеет использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания		
			владеет методами моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции		

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций  
по дисциплине «Реологические свойства пищевых систем»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>		<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>	<b>Баллы</b>
ОПК -4 Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания	знает (пороговый уровень)	как использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания	Знает современные системы оценки качества и безопасности продукции производства, риски в области обеспечения качества и безопасности продукции производства, снабжения, хранения и движения продукции	Способность сформулировать сущность способов оказания влияния на разработку и внедрение системы качества и безопасности продукции и производства	45-64

	умеет (продвинутой)	моделировать продукты и проектировать технологические процессы производства продукции питания	Умеет организовывать оказание влияния на разработку и внедрение системы качества и безопасности продукции производства, оценивать риски в области обеспечения качества и безопасности продукции производства, снабжения, хранения и движения продукции	Способность выбирать способы оказания влияния на разработку и внедрение системы качества и безопасности продукции и производства	65-84
	владеет (высокий)	методиками моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции питания	Владеет способностью оказывать влияние на разработку и внедрение системы качества и безопасности продукции производства, оценивать риски в области обеспечения качества и безопасности продукции производства, снабжения, хранения и движения продукции	Способность быстро и точно применять инструменты, методы и методики определения рисков в области обеспечения качества и безопасности продукции производств	85-100
УК -3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	знает (пороговый уровень)	организацию и руководство работы команды, вырабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели	Знание основных способов создания моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры производства продуктов питания	Способность раскрыть суть основных способов создания моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры производства продуктов питания	45-64

	умеет (продвинутый)	организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Умение создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры производства продуктов питания, улучшать качество продукции и услуг	Способность создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры производства продуктов питания, улучшать качество продукции и услуг	65-84
	владеет (высокий)	способностью организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Владение методами и приемами создания моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры производства продуктов питания, улучшать качество продукции и услуг	Способность с использованием методов и приемов создания моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры производства продуктов питания, улучшать качество продукции и услуг	85-100

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация включает ответ студента на вопросы к зачету и прохождение итогового теста.

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете

Баллы, необходимые для оценки итогового теста	Оценка зачета	Требования к оформленным компетенциям в устном ответе студента
100-61	«зачтено»	«Зачтено» выставляется студенту, у которого сформированы знания по реологическим свойствам пищевых систем. Умеет оценивать риски в области обеспечения качества и безопасности продукции производства, снабжения, хранения и движения продукции. Создавать модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры производства продуктов питания. Самостоятельно выполнять лабораторные и производственные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной отечественной и зарубежной аппаратуры и приборов.
60-0	«не зачтено»	«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями

		выполняет лабораторные и практические работы и не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	---

### ***Вопросы к зачету***

1. Основные задачи изучения дисциплины «Реологические свойства пищевых систем».
2. Роль реологии продовольственных продуктов в обеспечении контроля, регулирования и управления качеством сырья и готовой продукции.
3. Этапы развития реологии продовольственных продуктов.
4. Составные части реологии продовольственных продуктов.
5. Пищевые материалы как предмет изучения продовольственных продуктов.
6. Назовите виды дисперсий.
7. Перечислите типы структур и их классификация.
8. Назовите аксиомы реологии.
9. Перечислите виды деформаций.
10. Какие знаете реологические свойства пищевых продуктов?
11. Механическая модель «идеально» упругого тела.
12. Механическая модель «идеально» вязкого тела.
13. Механическая модель «идеально» пластичного тела.
14. Применение реологических моделей для описания свойств реальных пищевых масс (продуктов).
15. Механические модели реальных пищевых материалов.
16. Основные структурно-механические свойства пищевых материалов.
17. Сдвиговые свойства пищевых материалов.
18. Сдвиговые характеристики твердообразных мясных продуктов.
19. Компрессионные характеристики фарша при объемном сжатии.
20. Прочностные характеристики целых тканей мяса и мясопродуктов.
21. Поверхностные свойства пищевых материалов.

22. Совокупность объектов реологических исследований.
23. Классификация методов измерения реологических характеристик.
24. Классификация методов и приборов для измерения структурно-механических свойств пищевых продуктов.
25. Ротационные вискозиметры.
26. Капиллярные вискозиметры.
27. Методы измерения компрессионных свойств продуктов.
28. Прибор для измерения компрессионных характеристик продуктов.
29. Способы измерения адгезии.
30. Требования, предъявляемые к адгезиометрам.
31. Оценка качества пищевых продуктов.
32. Оптимизация технологических процессов на основе инженерной реологии.

### ***Итоговый тест***

1. Реология это – наука о течении и ... тел.
2. Адгезия – это связь ... по форме тел при молекулярном контакте.
3. Аутогезия – это связь ... по форме тел при молекулярном контакте.
4. Способность структурированных систем восстанавливаться после разрушения называется ...
5. Связнодисперсные системы обладают:
  - а) прочностью;
  - б) прочность отсутствует;
  - в) течением подобно жидкостям;
  - г) отсутствием связи между частицами дисперсной фазы.
6. Тиксотропия:
  - а) способность свободнодисперсных систем равномерно распределять частицы дисперсной фазы по всему объёму;
  - б) слипание частиц дисперсной фазы;
  - в) способность структурированных систем восстанавливаться после разрушения;

г) способность поверхностно активных веществ адсорбироваться на границе раздела фаз.

7. Все реологические свойства проявляются при ... деформации.

- а) сдвиговой;
- б) упругой;
- в) обратимой;
- г) остаточной.

8. Параметры классифицирующие пищевую массу, как связнодисперсную.

- а) коэффициент внутреннего трения;
- б) сцепление аутогезионное;
- в) сила аутогезии слоя частиц;
- г) сила аутогезии;
- д) внешнее давление;
- е) сила отрыва.

9. Адгезионное перемещение частиц выполняется при условии:

- а.  $C_{аут} > F_{отр}^N > C_{ад}$ ;
- б.  $C_{аут} < F_{отр}^N < C_{ад}$ ;
- в.  $C_{ад} > F_{отр}^N > C_{аут}$ ;
- д.  $C_{ад} < F_{отр}^N < C_{аут}$

10. Интенсифицировать процесс течения сыпучих пищевых масс возможно, за счет

- а) перехода связнодисперсных систем в свободнодисперсные;
- б) предотвращения образования прилипшего слоя к технологическому оборудованию;
- в) слеживания;
- г) упрочнению контакта между частицами;
- д) реакций в поверхностном слое частиц.

11. Слеживание обусловлено:

- а) нахождением сыпучей пищевой массы в неподвижном состоянии;

б) нахождением сыпучей пищевой массы в подвижном состоянии;  
в) нахождением сыпучей пищевой массы в инертной газовой среде;  
г) нахождением сыпучей пищевой массы в замкнутом пространстве;

д) нахождением сыпучей пищевой массы аэрозольном состоянии.

12. ... – свойство газов жидкостей и структурированных тел оказывать сопротивление необратимому перемещению одной их части относительно другой при сдвиге, растяжении и других видах деформации.

13. Упругие свойства тела можно представить с помощью идеальной модели ...

- а) Гука;
- б) Ньютона;
- в) Сен-Венана-Кулона;
- г) Максвелла.

14. Вязкие свойства тела можно представить с помощью идеальной модели ...

- а) Гука;
- б) Ньютона;
- в) Сен-Венана-Кулона;
- г) Максвелла.

15. Укажите соответствие реологических свойств идеальным моделям:

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| а) упругие      | 1. Гука              |
| б) вязкие       | 2. Ньютона           |
| в) пластические | 3. Сен-Венана-Кулона |

16. Укажите соответствие моделей реологическим свойствам:

- |                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| а) модель Максвелла       | 1. упруго-вязко-пластическое тело |
| б) модель Кельвина-Фойгта | 2. вязко-упругое тело             |
| в) модель Кельвина        | 3. упруго-вязкое тело             |

## І. ІІ. Оценочные средства для текущего контроля

### 1. Вопросы для собеседования

**Ключи правильных ответов на вопросы для собеседования:** ответы должны отличаться достаточным объемом знаний, глубиной и полнотой раскрытия темы, логической последовательностью, четкостью выражения мыслей и обоснованностью выводов, характеризующих знание литературных источников, понятийно-терминологического аппарата, нормативно-правовых актов, умение ими пользоваться при ответе.

#### **Критерии оценки:**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов
Повышенный	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.	100-86
Базовый	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.	85-76
Пороговый	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.	75-61

Уровень не достигнут	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.	60-0
----------------------	--	------

## *2. Реферат*

**Ключи правильных ответов на выполненный реферат:** при оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение студента работать с научной литературой, нормативными и техническими документами, логически мыслить, владеть профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### *Критерии оценки:*

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов
Повышенный	При выполнении реферата студент выразил свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.	100-86
Базовый	Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.	85-76

Пороговый	При выполнении реферата студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.	75-61
Уровень не достигнут	Реферат представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.	60-0

### ***3. Итоговая презентация***

***Ключи правильных ответов на выполненную презентацию:*** при оценке учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение студента работать с научной литературой, нормативными и техническими документами, логически мыслить, владеть профессиональной терминологией, грамотность оформления.

#### ***Критерии оценки:***

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов
Повышенный	При выполнении презентации студент выразил свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.	100-86
Базовый	Презентация характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.	85-76

Пороговый	При представлении презентации студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, подача материала не аккуратна	75-61
Уровень не достигнут	Презентация представляет собой компиляцию доступных источников, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.	60-0

## II. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

### Критерии оценки:

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов
Повышенный	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	100-86
Базовый	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	85-76
Пороговый	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	75-61
Уровень не достигнут	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение	60-0

	без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
--	---	--

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Реологические свойства пищевых систем»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения ре- зультатов обучения		Требования к сформированным компе- тенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
85-76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.
75-61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее).
60-0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

