

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реология

Направление подготовки: 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль: «Технология молока и молочных продуктов»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Вологда – Молочное

2020


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения

Разработчик,
к.т.н., доцент  Неронова Е.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от «11» июня 2020 года (протокол № 10).

Зав. кафедрой,
к.т.н., доцент  Забегалова Г.И.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «25» июня 2020 года, протокол №10.

Председатель методической комиссии,  Неронова Е.Ю.
к.т.н., доцент

1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Реология» – сформировать знания о структурно-механических свойствах пищевого сырья и продуктов.

Задачи дисциплины:

формирование 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.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Реология» относится к вариативной части цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.01.01

Освоение учебной дисциплины «Реология» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: «Физика» - Б1.Б.11, «Неорганическая химия» - Б1.Б.13, «Органическая химия» - Б1.Б.14, «Технология молока и молочных продуктов» - Б1.Б.22.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Реология», должны относиться:

- знания о строении вещества;
- знания об общих технологических процессах (оборудовании) в производстве продуктов животного происхождения;

Дисциплина **«Реология»** является базовой для последующего изучения дисциплин: «Технология мяса и мясных продуктов» - Б1.Б.20, «Технология рыбы и рыбных продуктов» - Б1.Б.21, «Технология молока и молочных продуктов» - Б1.Б.22, подготовки к итоговой государственной аттестации. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной являются базой для эффективного прохождения производственной практики, написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «**Реология**» направлен на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций.

ОПК-2 - способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

Для формирования компетенции ОПК-2 студент должен:

Знать:

- теоретические основы структурообразования и поведение пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки;

Уметь:

- подбирать технологические режимы обработки сырья животного происхождения и ингредиентов;
- применять достижения новых технологий.

Владеть:

- методиками определения реологических показателей сырья и готовой продукции.

ПК-27 - способность измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок.

Для формирования компетенции ПК-27 студент должен:

Знать:

- стандартные и нетрадиционные способы технологической обработки сырья.

Уметь:

- проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию;

- анализировать, обобщать и делать выводы по результатам исследований;

- внедрять результаты исследований в практику производственного процесса;

Владеть:

- методами обработки полученных данных.

4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очно	заочно
Аудиторные занятия (всего)	51	16
В том числе:		
Лекции	17	10
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы		
Самостоятельная работа (всего), в том числе подготовка к зачету	57 4	92 4
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоёмкость, часы	108	108
Зачётные единицы	3	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины.

Роль инженерной реологии в обеспечении контроля, регулирования и управления качеством сырья и готовой продукции. Инженерная реология как наука о деформации и течении материалов. Составные части инженерной реологии. Пищевые материалы как предмет изучения инженерной реологии.

Раздел 2. Научные основы инженерной реологии.

Виды дисперсий. Типы структур и их классификация. Коагуляционные, конденсационные, кристаллизационные и конденсационно-кристаллизационные пищевые структуры. Основные термины и определения реологии: аксиомы реологии, деформация, упругость, вязкость, пластичность, адгезия и др.

Реологические модели простых «идеальных» тел: «ньютоновской» жидкости, тела Гука, тела Сен-Венана Основные уравнения напряжений и деформаций «идеальных» тел. Реологические модели сложных реальных тел: тела Максвелла, тела Кельвина, тела Шведова-Бингама. Основные уравнения сложных реологических тел. Основные нелинейные эмпирические уравнения напряжений и деформаций для реальных пищевых масс: Ньютона, Гершеля-Балкли, Кассона, Оствальда и др. Применение реологических моделей для описания свойств реальных пищевых масс.

Раздел 3. Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов.

Основные структурно-механические характеристики пищевых материалов: сдвиговые, компрессионные и поверхностные. Сдвиговые свойства пищевых масс: предельное напряжение сдвига, эффективная и пластическая вязкость, период релаксации и др. Компрессионные свойства пищевых масс: модуль упругости, равновесный модуль,

относительная и объемная деформация, плотность и др. Поверхностные свойства пищевых материалов: липкость и коэффициент внешнего трения. Влияние технологических факторов на структурно-механические свойства пищевых материалов: температуры, влагосодержания, давления, степени измельчения, продолжительности измельчения и др.

Раздел 4. Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых масс.

Приборы для измерения сдвиговых свойств продуктов: капиллярные вискозиметры, ротационные вискозиметры, консистометры, пенетрометры и др. Приборы для измерения компрессионных свойств пищевых масс: приборы для измерения сжатия-растяжения, деформеры, компрессионные акалориметры, приборы для измерения кручения, среза и др. Приборы для измерения поверхностных свойств продуктов: адгезиометры, трибометры и др. Приборы для измерения структурно-механических свойств в технологическом потоке.

Раздел 5. Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред.

Основы теории реодинамических расчетов трубопроводов. Примеры расчетов трубопроводов и насадок для жидких, твердых и вязко-пластичных пищевых масс. Расчет течения продуктов по каналам: коротким различной формы (круглым, прямоугольным, коническим, эллиптическим, треугольным, общей формы); длинным (течение «ньютоновской» и степенной жидкости); каналам с переменным по длине сечением. Расчет нагнетателей: шнековых, шестеренных, валковых. Расчет разделения пласта вязко-пластичного продукта.

Раздел 6. Контроль технологических процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам.

Актуальность проведения контроля за технологическими процессами и качеством продукции. Автоматизированный контроль качества продуктов. Связь между структурно-механическими свойствами продукта и сенсорной оценкой качества. Оптимизация технологических процессов на основе инженерной реологии.

Раздел 7. Структура и консистенция молочных продуктов.

Жидкие слабоструктурированные условно «ньютоновские» молочные продукты: молоко, сливки. Жидкие неньютоновские молочные продукты: кисломолочные напитки, сгущенное молоко. Вязко-пластичные молочные продукты: сметана, йогурт. Упруго-эластичные молочные продукты: творожные массы, сыры. Влияние технологических факторов на структурно-механические свойства молочного сырья и готовой продукции. Влияние добавок на консистенцию молочных продуктов. Изменения консистенции молочных продуктов при технологической обработке.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего
1	Предмет и задачи дисциплины	2			8	10
2	Научные основы инженерной реологии	2			8	10
3	Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов	2	4		8	14
4	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых масс.	2	8		8	18
5	Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных	2	4		8	14

	сред					
6	Контроль технологических процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	2	4		8	14
7	Структура и консистенция молочных продуктов	5	14		9	28
	Всего (без учета контроля):	17	34		53	108

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Общекультурные компетенции	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-2	ПК-27	
1	Предмет и задачи дисциплины	+	+	2
2	Научные основы инженерной реологии	+		1
3	Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов	+		1
4	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых масс.		+	1
5	Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред	+		1
6	Контроль технологических процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	+		1
7	Структура и консистенция молочных продуктов	+		1

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 51 час, в т.ч. лекции - 17 часов, практических занятий - 34 часа.

41,2 % – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Проблемная лекция на тему «Предмет и задачи дисциплины»	2
	Л	Проблемная лекция на тему «Приборы для измерения сдвиговых свойств продуктов»	2
	ПЗ	Интерактивное занятие в группах: «Изучение реологических характеристик немолочного сырья, используемого в молочной промышленности».	3
	ПЗ	Интерактивное занятие в группах: «Влияние температуры на структурно-механические свойства продуктов».	3
	ПЗ	Интерактивное занятие в группах: «Влияние массовой доли сухих веществ на структурно-механические показатели молочно-белковых сгустков»	4
	ПЗ	Интерактивное занятие в группах: «Определение структурно-механических показателей ньютоновских и неньютоновских жидкостей.»	3
	ПЗ	Интерактивное занятие в группах: «Оценка качества сметаны разных производителей по структурно-механическим характеристикам.»	4
Итого:			21

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Предмет и задачи дисциплины	Подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
2	Научные основы инженерной реологии	Подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
3	Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов	Подготовка к практической работе, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по практической работе	Устный опрос
4	Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых масс.	Подготовка презентаций	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Просмотр презентации
5	Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред	Подготовка к практическому занятию, подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
6	Контроль технологических процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	Подготовка к устному опросу	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос
7	Структура и консистенция молочных продуктов	Подготовка к практическим занятиям, устному опросу, подготовка презентаций	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос Просмотр презентации
8	Итоговый контроль	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Зачет

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Предмет и задачи дисциплины	1. Для чего нужна реология? 2. На каких дисциплинах базируется реология? 3. Какова роль реологии в контроле и оценке качества сырья и продукции?
Научные основы инженерной реологии	1. В чем различие между коагуляционными, конденсационными, кристаллизационными структурами? 2. Какая структура наиболее распространена для пищевых продуктов? 3. Какие формы связи влаги есть в молочных продуктах?

	<p>4. Какие существуют виды дисперсионных систем и как их классифицируют?</p> <p>5. Что характерно для идеального тела Ньютона?</p> <p>6. Что характерно для идеального тела Сен-Венана?</p> <p>7. Что характерно для идеального тела Гука?</p> <p>8. Как описываются реальные тела?</p>
Основные структурно-механические свойства пищевых продуктов	<p>1. Что такое сдвиговые свойства продукта?</p> <p>2. Что такое компрессионные свойства продукта?</p> <p>3. Что такое поверхностные свойства продукта?</p> <p>4. Какие свойства характерны для жидкостей?</p> <p>5. Какие свойства характерны для твердых тел?</p>
Методы и приборы для измерения структурно-механических свойств пищевых масс.	<p>1. Вискозиметры истечения – капиллярные, сопловые, щелевые.</p> <p>2. Шариковые вискозиметры.</p> <p>3. Ротационные вискозиметры.</p> <p>4. Плоскопараллельные вискозиметры: статистические и динамические.</p> <p>5. Непрерывно действующие вискозиметры и устройства (для автоматизации технологических процессов).</p> <p>6. Новые методы вискозиметрии.</p> <p>7. Статические пенетрометры.</p> <p>8. Динамометрические пенетрометры и консистометры.</p> <p>9. Приборы для измерения компрессионных характеристик продуктов</p> <p>10. Приборы для измерения липкости.</p> <p>11. Приборы для измерения внешнего трения.</p>
Реодинамические расчеты трубопроводов и транспортных устройств для вязко-пластичных сред	<p>1. Что включает в себя расчет трубопроводов для вязко-пластичных биотехнологических сред?</p> <p>2. В чем состоят особенности истечения пластично-вязких сред через насадки по сравнению с истечением ньютоновской жидкости?</p> <p>3. Для чего нужно учитывать изменение реологических свойств перекачиваемой вязко-пластичной системы от давления?</p>
Контроль технологических процессов и качества продуктов по структурно-механическим характеристикам	<p>1. Как влияет химический состав продуктов на их реологические характеристики?</p> <p>2. Как влияет температура на реологические характеристики продуктов? Что такое критическая температура?</p> <p>3. Существует ли взаимосвязь между структурно-механическими характеристиками продуктов и их органолептической оценкой?</p>
Структура и консистенция молочных продуктов	<p>1. Факторы, влияющие на вязкость питьевого молока</p> <p>2. Факторы, влияющие на вязкость питьевых сливок.</p> <p>3. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик кисломолочных напитков.</p> <p>4. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик сметаны.</p> <p>5. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик творога.</p> <p>6. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик сыра.</p> <p>7. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик плавленых сыров.</p> <p>8. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик сливочного масла.</p> <p>9. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик мороженого.</p> <p>10. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик сгущенных молочных продуктов.</p>

7.3 Вопросы для зачета

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня:

1. Типы дисперсных систем пищевых продуктов

2. Понятия:
- | | | |
|-------------------------|------------|--------------|
| Тиксотропия | свойства | Адгезия |
| Реопексия | Деформация | Липкость |
| Структура | Упругость | Консистенция |
| Сдвиговые свойства | Твердость | Текстура |
| Компрессионные свойства | Мягкость | Плотность |
| Поверхностные | Хрупкость | Вязкость |
| | Когезия | |
3. Формы связи влаги с продуктом: химическая, физико-химическая, физико-механическая
4. Классификация структур дисперсных систем – коагуляционные, конденсационные, кристаллизационные, конденсационно-кристаллизационные.
5. Реологические модели идеальных тел: тело Ньютона, тело Гука, тело Сен-Венана
6. Реологические модели реальных тел: тело Максвелла, тело Шведова-Бингама, тело Кельвина
7. Свойства жидкостей
8. Кривые течения жидких сред
9. Характеристика жидкостей по кривым течения.
10. Изменение вязкости псевдопластика (структурированная жидкость)
11. Понятие: эффективная вязкость
12. Свойства твердых тел.
13. Факторы, влияющие на вязкость питьевого молока.
14. Факторы, влияющие на вязкость питьевых сливок.
15. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик кисломолочных напитков.
16. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик сметаны.
17. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик творога.
18. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик сыра.
19. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик плавленых сыров.
20. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик сливочного масла.
21. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик мороженого.
22. Факторы, влияющие на формирование структурно-механических характеристик сгущенных молочных продуктов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Криштафович, Валентина Ивановна. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. - Электрон.дан. - М. : Дашков и К, 2018. - 208 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=513811>
2. Косой, В. Д. Реология молочных продуктов (полный курс) : (теория, научные исследования, справочный материал, лабораторный практикум) : учебник для вузов по напр. подготовки уровня бакалавриата и магистратуры "Продукты питания животного происхождения", ... "Биотехнология" / В. Д. Косой, Н. И. Дунченко, М. Ю. Меркулов. - М. : ДеЛи принт, 2010. - 825, [1] с. (1 экз.)

3. Арет, В. А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции : учеб. пос. для студ. вузов, обучающихся по направл. 260100 (552400) "Технология продуктов питания", 260600 (655800) "Пищевая инженерия" / В. А. Арет, Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев. - СПб. : ГИОРД, 2009. - 442, [2] с. - Библиогр.: с. 436-439 (20 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Косой, Валентин Данилович. Инженерная реология в производстве мороженого : учеб. пос. для вузов по направл. 260300 - Технология сырья и продуктов животного происхождения по спец. 260302 - Технология молока и молочных продуктов / В. Д. Косой, Н. И. Дунченко, А. В. Егоров. - М. : ДеЛи принт, 2008. - 195, [1] с. - Библиогр.: с. 180-191 (2 экз)

2. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы / под ред. Б. М. МакКенна ; пер. с англ. языка под научной редакцией Ю. Г. Базарновой. - СПб. : Профессия, 2008. - 471, [1] с. - (Научные основы и технологии). - Библиогр. в конце глав (5 экз)

3. Малкин, А. Я. Реология: концепции, методы, приложения : авториз. пер. с англ. / А. Я. Малкин, А. И. Исаев. - СПб. : Профессия, 2007. - 557 с. (1 экз.)

4. Максимов, Алексей Сергеевич. Реология пищевых продуктов. Лабораторный практикум : учеб. пос. для вузов по спец.: 270300 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" напр. подгот. дипл. спец. 655600 "Производство продуктов питания из растит. сырья", 170600 "Машины и аппараты пищевых производств", 072500 "Технология и дизайн упаковочного производства" / А. С. Максимов, В. Я. Черных. - СПб. : ГИОРД, 2006. - 169, [3] с. - Библиогр.: с. 171 (1экз.)

5. Косой, Валентин Данилович. Инженерная реология биотехнологических сред : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направл. 260300 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" по спец. 260301, 260302, 260303 / В. Д. Косой, Я. И. Виноградов, А. Д. Малышев. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 642, [3] с. - Библиогр.: с. 644 (3 экз.)

6. Косой, Валентин Данилович. Инженерная реология в производстве колбас : учеб. пос. для вузов по напр. 260300 "Технология сырья и продуктов животного происхождения" по спец. 260301 "Технология мяса и мясных продуктов" / В. Д. Косой, А. Д. Малышев, С. Б. Юдина. - М. : КолосС, 2005. - 261, [1] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 259 (11 экз.)

7. Косой, Валентин Данилович. Контроль качества молочных продуктов методами физико-химической механики / В. Д. Косой, М. Ю. Меркулов, С. Б. Юдина. - СПб. : Гиорд, 2005. - 198, [2] с. - Библиогр.: с. 188-199 (2 экз.)

8. Крусь, Галина Николаевна. Методы исследования молока и молочных продуктов : учебник для вузов по спец. "Технология молока и молоч. продуктов" / Г. Н. Крусь, А. М. Шалыгина, З. В. Волокитина ; под ред. А. М. Шалыгиной. - М. : КолосС, 2002. - 368 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 362-363 (15 экз.)

Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный. Фонд научно-публицистических фильмов кафедры технологии молока и молочных продуктов.

Для проведения практических занятий – ротационные вискозиметры, весы, термостатирующая баня, термостаты, вискозиметр ВЗ-4, капиллярные вискозиметры.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Карта компетенций дисциплины

Реология (направление подготовки 19.03.03 – Продукты питания животного происхождения)					
Цель дисциплины		- сформировать знания о структурно-механических свойствах пищевого сырья и продуктов			
Задачи дисциплины		- формирование 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			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-2	Способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы структурообразования и поведение пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать технологические режимы обработки сырья животного происхождения и ингредиентов; - применять достижения новых технологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками определения реологических показателей сырья и готовой продукции. 	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает теоретические основы структурообразования и поведение пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет подбирать технологические режимы обработки сырья животного происхождения и ингредиентов; применять достижения новых технологий</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Владеет методиками определения реологических показателей сырья и готовой продукции</p>
Профессиональные компетенции					
ПК-27	Способность измерять, наблюдать и составлять описания проводимых исследований, обобщать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартные и нетрадиционные способы технологической обработки сырья. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию; - анализировать, обобщать и делать выводы по результатам исследований; - внедрять результаты исследований в практику производственного процесса; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обработки полученных данных. 	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает стандартные и нетрадиционные способы технологической обработки сырья.</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в ходе технологической обработки и давать рекомендации по их регулированию; анализировать, обобщать и делать выводы по результатам исследований; внедрять результаты исследований в практику производственного процесса</p> <p>Высокий (отлично)</p> <p>Владеет методами обработки полученных данных.</p>