

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра легкой и пищевой промышленности

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

 Могильная Е.П.

(подпись)

« 19 » 04 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ  
ПРОДУКЦИИ»

По направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и  
оборудование

Профиль: «Машины и аппараты пищевых производств»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-механические свойства сырья и готовой продукции» по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование». – 16 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-механические свойства сырья и готовой продукции» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 года № 728, с изменением от 19.07.2022 № 662.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Бранспиз Е.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры легкой и пищевой промышленности «18» 04. 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  
легкой и пищевой промышленности \_\_\_\_\_ Дейнека И.Г.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института ИТиИМ «18» 04. 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической  
комиссии института \_\_\_\_\_ Ясуник С.Н.

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

Цель изучения дисциплины – подготовка студентов к освоению прогрессивных технологических процессов с применением физических методов обработки, созданию новых видов оборудования, экспериментально-исследовательской деятельности, связанной с определением и анализом физико-механических (реологических) свойств сырья и готовой продукции.

Задачи: научить студентов рассчитывать и проектировать технологические процессы и аппараты пищевых производств с учетом физико-механических свойств сырья и готовой продукции, составлять расчетные модели пищевых продуктов, дающие количественную, теоретическую оценку результатов взаимодействия пищевых сред с рабочими органами и каналами машин; изучение методов и приборов для определения реологических свойств пищевых материалов.

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

Дисциплина «Физико-механические свойства сырья и готовой продукции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание методов и приборов для определения реологических свойств пищевых материалов; умение определять реологические свойства пищевых материалов и использовать их при расчете технологических процессов и оборудования пищевых производств; владение методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: физики, теории механизмов и машин, материаловедения и других фундаментальных наук и служит основой для освоения дисциплин: технология пищевых производств, технологическое оборудование отрасли, автоматы, автоматические линии и робототехнические комплексы пищевых производств, автоматизация производственных процессов.

Курс «Физико-механические свойства сырья и готовой продукции» является необходимым для освоения профессиональной компетенции по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, а также, самостоятельного занятия научно-исследовательской работой студента и написания выпускной квалификационной работы – бакалавра.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-8 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин; применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК-8.1 Способен знать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин; - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	<p>знать:</p> <p>методы и приборы для определения реологических свойств пищевых материалов.</p> <p>уметь:</p> <p>определять реологические свойства пищевых материалов, использовать реологические свойства при расчете технологических процессов и оборудования пищевых производств.</p> <p>владеть:</p> <p>навыками применения методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.) 2=72	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72 (2 зач. ед)</b>	<b>72 (2 зач. ед)</b>
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b>	<b>68</b>	<b>6</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	34	4
Семинарские занятия		
Практические занятия	34	2
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	
<b>Самостоятельная работа студента/контроль (всего)</b>	<b>4</b>	<b>66</b>
Форма аттестации	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Перспективы и проблемы развития пищевой отрасли.** Введение. Реология, краткая история развития, связь с другими дисциплинами.

**Тема 2. Основные понятия инженерной реологии.** Реологические свойства пищевых продуктов. Деформация, напряжение, течение. Классификация материалов по реологическим признакам.

**Тема 3. Методы измерений и измерительные приборы.** Механическое моделирование реологического поведения. Методы измерений и измерительные приборы. Капиллярная и ротационная вискозиметрия. Роль адгезии и трения в процессах пищевых производств. Адгезиометры и трибометры.

**Тема 4. Гранулометрический состав сыпучего сырья.** Определение гранулометрического состава и скорости витания частиц сыпучих продуктов.

**Тема 5. Физико-механические свойства пищевого сырья.** Особенности строения частиц различных видов сырья для производства муки, крупы, комбикормов как объектов механического воздействия, их физико-механические свойства. Основные свойства сырья при динамическом воздействии рабочих органов перерабатывающих машин.

**Тема 6. Физико-механические свойства полуфабрикатов и готовой продукции.** Свойства сыпучих масс и смесей в статическом и динамическом состоянии. Физико-механические свойства полуфабрикатов и готовой продукции.

## 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
<b>5 семестр</b>			
1.	Перспективы и проблемы развития пищевой отрасли	5	
2.	Основные понятия инженерной реологии	5	
3.	Методы измерений и измерительные приборы	5	1
4.	Гранулометрический состав сыпучего сырья	5	1
5.	Физико-механические свойства пищевого сырья	5	1
6.	Физико-механические свойства полуфабрикатов и готовой продукции	6	1
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>4</b>

## 4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
<b>5 семестр</b>			
1.	Реологические механические модели пищевых материалов. Модель Гука.	2	1
2.	Реологические механические модели пищевых	4	1

	материалов. Модель Ньютона.		
3.	Реологические механические модели пищевых материалов. Модель Сен-Венана.	4	
4.	Реологические механические модели пищевых материалов. Модель упругопластического тела.	4	
5.	Реологические механические модели пищевых материалов. Модель вязкоупругого тела Кельвина-Фойгта.	4	
6.	Реологические механические модели пищевых материалов. Модель вязкоупругого релаксирующего тела Максвелла.	4	
7.	Реологические механические модели пищевых материалов. Модель вязкопластического тела Шведова-Бингама.	4	
8.	Реологические механические модели пищевых материалов. Механическая модель Бингама.	4	
9.	Реологические механические модели пищевых материалов. Механическая модель Шведова.	4	
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>2</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Теоретические основы ротационного вискозиметра	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов.		11
2.	Теоретические основы вакуумного капиллярного вискозиметра.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов.		11
3.	Теоретические основы вискозиметра Реутова.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов.	1	11
4.	Теоретические основы вискозиметра Воларовича РВ-8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов.	1	11

		виде рефератов.		
5.	Теоретические основы ротационного вискозиметра «Реотест»	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов.	1	11
6.	Теоретические основы вискозиметра Хепплера	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка ответов на представленные вопросы в виде рефератов.	1	11
<b>Итого:</b>			<b>4</b>	<b>66</b>

**4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Физико-механические свойства сырья и готовой продукции» не предполагаются учебным планом.**

### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

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

### **а) основная литература:**

1. Механические компоненты электропривода машин: расчеты и проектирование: учеб. пособие / А.В. Неменко. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА - М, 2018. — 343 с.

2. Физика. Теория и практика: Учебное пособие / Под ред. проф. С.О. Крамарова. - 2- е изд., доп. и перераб. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА- М, 2016. - 380 с.

3. Рогов П.Р. Системы мясных и молочных продуктов / – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.

3. Урьев Г.Р. Химическая механика и интенсификация образования пищевых масс / – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 239 с.

4. Урьев Г.Р. Дисперсные системы (физико-химические основы интенсификации технологических процессов) / – М.: Агропромиздат, 1985. – 296 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике / Ягола А.Г., Ван Янфей, Степанова И.Э., - 3- е изд., (эл.) - М.: Лаборатория знаний, 2017. - 219 с.: ISBN 978- 5- 00101-496- 6  
<http://znanium.com/catalog/product/539052>

### **г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов



высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

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

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Физико-механические свойства сырья и готовой продукции» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>

Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Физико-механические свойства сырья и готовой продукции»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-8	Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин; применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК-8.1 Способен знать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин; - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Тема 1 Перспективы и проблемы развития пищевой	5
				Тема 2 Основные понятия инженерной реологии	5
				Тема 3 Методы измерений и измерительные приборы	5
				Тема 4 Гранулометрический состав сыпучего сырья	5
				Тема 5 Физико-механические свойства пищевого сырья	5
				Тема 6 Физико-механические свойства полуфабрикатов и готовой продукции	5

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал  
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-8	ПК-8.1	<p>знать: методы и приборы для определения реологических свойств пищевых материалов.</p> <p>уметь: определять реологические свойства пищевых материалов, использовать реологические свойства при расчете технологических процессов и оборудования пищевых производств.</p> <p>владеть: навыками применения методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Тесты для текущего контроля усвоения теоретического материала, вопросы к зачёту

**Фонды оценочных средств по дисциплине**  
**«Физико-механические свойства сырья и готовой продукции»**

**Тест для текущего контроля усвоения теоретического материала:**

1. Свойства, которые характеризуют индивидуальное термодинамическое состояние продукта, называются... К ним относятся температура, теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность

- А) Физико-химические свойства;            Б) Теплофизические свойства;  
В) Структурно-механические (реологические) свойства.

2. Свойства, которые характеризуют способность продукта сопротивляться приложенным внешним силам или изменяться под их воздействием, называются... К ним относятся прочность, твердость, упругость, эластичность, пластичность, вязкость, адгезия, тиксотропия и др.

- А) Физико-химические свойства;            Б) Теплофизические свойства  
В) Структурно-механические (реологические) свойства

3. К этим свойствам обычно относят набор ряда показателей, определяемых в конкретном продукте или группе продуктов с помощью различных физических или химических методов.

К ним относятся влажность и кислотность

- А) Физико-химические свойства;            Б) Теплофизические свойства;  
В) Структурно-механические (реологические) свойства

4. Способность объекта к необратимым деформациям, вследствие чего изменяется первоначальная форма, а после прекращения внешнего воздействия сохраняется новая форма, называется...

- А) Деформация;            Б) Пластичность;            В) Вязкость

5. Способность жидкости оказывать сопротивление перемещению одной ее части относительно другой под действием внешней силы, называется...

- А) Деформация; Б) Пластичность; В) Вязкость.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – тесты**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

## Вопросы к зачёту:

1. Как называются структуры, которые образуются в дисперсных системах путем взаимодействия между частицами и молекулами через прослойки дисперсионной среды за счет Ван-дер-Ваальсовских сил сцепления?
2. Какая форма связи влаги с продуктом обусловлена ионными или молекулярными взаимодействиями в точных количественных соотношениях и удаляется прокаливанием или в результате химических реакций?
3. Каким образом можно удалить химически связанную влагу из продукта?
4. Каким образом можно удалить физико-химически связанную влагу из продукта?
5. Каким образом можно удалить физико-механически связанную влагу из продукта?
6. Какая форма связи влаги с продуктом обусловлена удержанием влаги в ячейках структуры (иммобилизационная), в микро - и макрокапиллярах и прилипанием ее к поверхности частиц или в неопределенных соотношениях?
7. Какая форма связи влаги с продуктом обусловлена адсорбцией влаги в гидратных оболочках или осмотическим удержанием в клетках в нестрогих определенных соотношениях?
8. Как называют дисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой?
9. Как называют дисперсные системы, состоящие из жидкой дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды?
10. Как называют дисперсные системы с твердой дисперсной фазой и газообразной дисперсионной средой?
11. Как называют дисперсные системы, дисперсионной средой которых является газ, а дисперсной фазой – капельки жидкости?
12. Как называют дисперсные системы, в которых дисперсионная среда – жидкость, а дисперсная фаза – газ?
13. Как называют свойства, характеризующие поведение поверхности продукта на границе раздела с другим твердым материалом при воздействии нормальных и касательных напряжений?
14. Как называют свойства, характеризующие поведение объема продукта при воздействии на него нормальных напряжений в замкнутой форме, между двумя пластинами или при каком-либо другом растяжении – сжатии образца продукта?
15. Как называют свойства, характеризующие поведение объема продукта при воздействии на него сдвиговых, касательных напряжений?

16. Как называют слипание разнородных твердых или жидких тел, соприкасающихся своими поверхностями?
17. Как называют взаимодействие между телами на границе их соприкосновения, препятствующее относительно их перемещению вдоль поверхности соприкосновения?
18. Как называют способность тела оказывать сопротивление относительно смещению его слоев?
19. Как называется количественная характеристика состава сыпучих материалов или его дисперсной фазы по размерам частиц?
20. Как называют отношение поверхности частиц к их массе или объему?
21. Что такое скорость витания частицы?
22. Как называют свойство сыпучего материала сорбировать парообразную влагу из воздуха?
23. Как называют наименьший угол, при котором сыпучая масса начинает скользить по какой-либо поверхности?
24. Для каких жидкостей (пластично-вязких или истинно-вязких) справедливо выражение: «гидростатическое давление в точке не зависит от ориентации площадки»?
25. Как называют угол, образуемый линией естественного откоса сыпучего материала с горизонтальной плоскостью?
26. Для измерения каких характеристик применяют вискозиметры?
27. При течении каких жидкостей вязкость остается величиной постоянной?
28. При течении каких жидкостей вязкость не остается величиной постоянной, а зависит от напряжения сдвига и градиента скорости?
29. Как называются жидкости, у которых структура, разрушенная под действием прилагаемого напряжения (вязкость при этом уменьшается), начинает восстанавливаться после снятия напряжения (а вязкость возрастает)?
30. Как называются жидкости, имеющие вязкость, возрастающую по мере действия постоянного напряжения?
31. Что такое гранулометрический состав и как он определяется?
32. Что такое фракция и как определяется ее средний размер?
33. Дайте краткую характеристику основных свойств сыпучих материалов. Какова их взаимосвязь?
34. Что такое скорость витания?
35. Какими способами исследуют свойства неньютоновских жидкостей?
36. Какими силами и связями обусловлена адгезия?

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачёт**

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)