

**Компонент ОПОП 19.03.01 Биотехнология**  
**профиль «Промышленная биотехнология»**  
наименование ОПОП

**Б1.В.ДВ.01.02**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины  
(модуля)

—

**Физико-механические свойства дисперсных систем**

Разработчик (и):

Корчунов В.В.

ФИО

доцент кафедры ТПП

должность

К.Т.Н.

ученая степень,  
звание

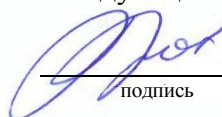
Утверждено на заседании кафедры

Технологий пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от 01.03.2024 г.

Заведующий кафедрой ТПП



подпись

Гроховский В.А.

ФИО

**Мурманск**  
**2024**

# 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                 | Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                            | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Оценочные средства текущего контроля                                                                                      | Оценочные средства промежуточной аттестации |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Знать</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Уметь</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Владеть</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                             |
| ПК-4<br>Способность к разработке системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности | ИД-1 ПК-4<br><br>Организует подготовку предложений по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства продукции, повышение производительности труда, | Теоретические основы структурообразования и поведения пищевых масс и материалов в ходе технологической обработки;<br>– Классификацию основных структурно-механических свойств пищевых материалов;<br>– Методы и приборы для определения структурно-механических характеристик пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;<br>– Методы расчетов | – Определять структурно-механические свойства пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;<br>– Проводить анализ характера изменения структурно-механических свойств пищевых масс в холоде технологической обработки и давать и рекомендации по их регулированию;<br>– Составлять схемы оптимизации технологических процессов для получения продуктов высокого качества; | – навыками составления механических моделей для реальных пищевых продуктов;<br>– навыками пользования методами и приборной техникой измерения структурно-механических характеристик пищевых масс;<br>– навыками анализа влияния технологических факторов на характер измерения структурно-механических свойств сырья, полуфабрикатов и продукции; | - комплект заданий для выполнения лабораторных работ;<br>- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы | Результаты текущего контроля                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | <p>экономное<br/>расходование<br/>энергоресурсов в<br/>организации,<br/>внедрение<br/>безотходных и<br/>малоотходных<br/>технологий<br/>производства<br/>биотехнологическ<br/>ой продукции для<br/>пищевой<br/>промышленности</p> <p>ИД-2 ПК-4</p> <p>Разрабатывает<br/>мероприятия,<br/>повышающие<br/>эффективность и<br/>экологическую<br/>безопасность<br/>технологических<br/>процессов<br/>производства<br/>биотехнологическ<br/>ой продукции за<br/>счет<br/>преобразования<br/>выбросов, сбросов</p> | <p>результатов<br/>измерений,<br/>построение<br/>зависимостей<br/>структурно-<br/>механических<br/>характеристик от<br/>технологических<br/>параметров;<br/>– Основные<br/>направления в<br/>области<br/>оптимизации,<br/>контроля и<br/>управления<br/>технологическими<br/>процессами,<br/>обеспечивающими<br/>получение<br/>продукции<br/>высокого качества;</p> |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|  | <p>и отходов<br/>производства</p> <p>ИД-3 ПК-4</p> <p>Осуществляет<br/>технологические<br/>компоновки и<br/>подбор<br/>оборудования для<br/>технологических<br/>линий и участков<br/>производства<br/>биотехнологическ<br/>ой продукции для<br/>пищевой<br/>промышленности</p> <p>ИД-4 ПК-4</p> <p>Организует работу<br/>по проведению<br/>испытаний,<br/>внедрению и<br/>применению<br/>инновационных<br/>технологий для<br/>повышения<br/>эффективности<br/>технологических<br/>процессов</p> |  |  |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|  | <p>производства<br/>биотехнологическ<br/>ой продукции для<br/>пищевой<br/>промышленности</p> <p>ИД-5 ПК-4</p> <p>Разрабатывает<br/>методы<br/>технического<br/>контроля и<br/>испытания<br/>готовой<br/>продукции в<br/>процессе<br/>производства<br/>биотехнологическ<br/>ой продукции для<br/>пищевой<br/>промышленности</p> |  |  |  |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

| Показатели<br>оценивания<br>компетенций<br>(индикаторов<br>их достижения) | Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | Ниже порогового<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                                                                                                      | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                       | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Полнота<br/>знаний</b>                                                 | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                                                          | Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.                                                                                                                                                                                               | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.                                                                                                                                                  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Наличие<br/>умений</b>                                                 | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                            | Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)                                                                                     | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.                                                                            | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.                                                                                                                     |
| <b>Наличие<br/>навыков<br/>(владение опытом)</b>                          | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                             | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.                                                                                                                                                                  | Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.                                                                                                                                                   | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.                                                                                                   |
| <b>Характеристика<br/>сформированности<br/>компетенции</b>                | Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону |

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

##### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

| Оценка/баллы        | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, отсутствие необходимости в уточняющих вопросах или ответы на единичные уточняющие вопросы без каких бы то ни было затруднений.                                                                                                                                                                                                   |
| Хорошо              | Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. При защите получен ответ на базовом уровне, но при ответе на уточняющие вопросы достигнут более высокий уровень ИЛИ имелись не принципиальные неточности при ответе на вопрос.                                                                                                                        |
| Удовлетворительно   | Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. При защите был предоставлен неточный или недостаточный ответ ИЛИ потребовалось большое количество уточняющих вопросов для получения базового ответа ИЛИ обучающийся давал механически заученный ответ без понимания части его смысла, что было выявлено в ходе уточняющих вопросов, и только после них суть ответа стала понятна обучающемуся |
| Неудовлетворительно | Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.<br>ИЛИ<br>Задание не выполнено<br>ИЛИ<br>при защите работы не было дано правильного ответа ни на основной вопрос, ни на уточняющие<br>ИЛИ<br>несмотря на уточняющие вопросы, обучающий не смог понять суть ответа на основной (основные) вопрос(ы) при защите работ.                                                                                                                                  |

##### 3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.

Вариант №1.

Рассчитайте модуль упругости Юнга при резонансной частоте ( $n=47$ ) для кубического образца картофеля. Необходимые данные принимаются согласно заданному варианту.

Адгезиометры и трибеметры. Основные понятия и определения.

Реологические механические модели.

Вариант №2

Рассчитайте эффективную вязкость, скорость сдвига и напряжение сдвига при глубине погружения воспринимающего цилиндра в рабочем зазоре ротационного вискозиметра равной 0,0125 м. Тип воспринимающего элемента колокол, момент сопротивления на воспринимающем цилиндре равен  $7,7 \cdot 10^{-5}$  Н·м;  $\omega$ -угловая скорость вращения наружного цилиндра ( $0,0082 \text{ с}^{-1}$ ). Оставшиеся, требуемые для расчета данные принимаются согласно заданному варианту.

Реометры одномерного сдвигового течения.

Методы измерения сил трения скольжения.

Вариант №3.

Рассчитайте модуль упругости Юнга при резонансной частоте ( $n=50$ ) для цилиндрического образца картофеля. Необходимые данные принимаются согласно заданному варианту.

Роль адгезии и трения в процессах пищевых производств.

Инструментальное определение твердости. Понятия микротвердость и макротвердость.

Вариант №4

Рассчитайте эффективную вязкость, скорость сдвига и напряжение сдвига при глубине погружения воспринимающего цилиндра в рабочем зазоре ротационного вискозиметра равной 0,0025 м. Тип воспринимающего элемента конус-конус, момент сопротивления на воспринимающем цилиндре равен  $15,4 \cdot 10^{-5}$  Н·м;  $\omega$ -угловая скорость вращения наружного цилиндра ( $0,05 \text{ с}^{-1}$ ). Оставшиеся, требуемые для расчета данные принимаются согласно заданному варианту.

Формы воспринимающего элемента (ротора).

Классификация вискозиметров.

Вариант №5.

Рассчитайте модуль упругости Юнга при резонансной частоте ( $n=10$ ) для цилиндрического образца яблока. Необходимые данные принимаются согласно заданному варианту.

Одномерное стационарное сдвиговое течение.

Адгезионные и фрикционные характеристики продуктов.

| Оценка/баллы               | Критерии оценивания                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>             | Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).                                                           |
| <i>Хорошо</i>              | Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. |
| <i>Удовлетворительно</i>   | В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.                                        |
| <i>Неудовлетворительно</i> | В работе есть грубые ошибки и недочеты<br>ИЛИ<br>Контрольная работа не выполнена.                                                                                                    |



#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

##### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

| Оценка           | Баллы    | Критерии оценивания                                                     |
|------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| <i>Зачтено</i>   | 60 - 100 | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону    |
| <i>Незачтено</i> | менее 60 | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |

#### 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания.

##### **Комплект заданий диагностической работы**

| <b>ПК-2 Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продукции общественного питания, включая продукцию массового изготовления и специализированные пищевые продукты</b> |                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                | Какие тела являются «гуковскими»?<br>+ слиток металла<br>- желе<br>- паплет<br>- мороженое                                                                   |
| 2                                                                                                                                                                                                | Что такое «прочность»?<br>- способность к релаксации<br>- способность к истечению<br>+ сопротивление тела действию внешних сил<br>- прилипание к поверхности |
| 3                                                                                                                                                                                                | Что такое «упругость»?<br>+ способность к релаксации<br>- способность к истечению<br>- сопротивление тела действию внешних сил<br>- прилипание к поверхности |
| 4                                                                                                                                                                                                | Какие показатели качества пищевого продукта не являются реологическими?<br>- вязкость<br>- пластичность<br>- прочность<br>- + кислотность                    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | <p>Какие жидкости не относятся к ньютоновским?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вино</li> <li>- молоко</li> <li>+ кефир</li> <li>- 5 %-ый раствор поваренной соли</li> </ul>                                                                                                                           |
| 6  | <p>Какие параметры при измерении вязкости могут повлиять на результат?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ температура окружающей среды</li> <li>- освещённость окружающей среды</li> <li>- масса образца</li> <li>- возраст исследователя</li> </ul>                                                     |
| 7  | <p>Реограммы какой жидкости проходят через начало координат?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ раствор гидрокарбоната натрия</li> <li>- 30%-ные сливки</li> <li>- сметана</li> <li>- растительное масло</li> </ul>                                                                                      |
| 8  | <p>Принцип измерения в вискозиметре капиллярном стеклянном типа БПЖ-4?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ время истечения фиксированного объёма жидкости</li> <li>- температура фиксированного объёма жидкости</li> <li>- плотность жидкости</li> <li>- скорость вращения поршня вискозиметра</li> </ul> |
| 9  | <p>Для каких масс не используется ротационный вискозиметр</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хлебопекарного теста</li> <li>+ альгината натрия</li> <li>- сливочной помадки</li> <li>- рыбного фарша</li> </ul>                                                                                           |
| 10 | <p>Для расчёта каких видов транспортного перемещения грузов не используется характеристика «коэффициент трения»?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- желоба</li> <li>- спускные трубы</li> <li>- роликовые конвейеры</li> <li>+ тельферы</li> </ul>                                                       |