

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

Кафедра технологий пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей кафедры  
 / В.А.Гроховский/  
«22» 09 / 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)

Б.1.О.02. Оптимизация технологических процессов и планирование эксперимента в  
общественном питании

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

Направленность (профиль) подготовки: Новые пищевые продукты для рационального и  
сбалансированного питания

Разработчик: Волченко В.И.

Мурманск  
2021

## Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Индикаторы освоения компетенций	Этапы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
			<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутой</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-4. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ИД1 <sub>ОПК-4</sub> Знает принципы и методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	ЗНАТЬ: принципы и методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	Фрагментарные знания принципов и методов моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	Общие, но не структурированные знания принципов и методов моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы принципы и методов моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	Сформированные систематические знания принципов и методов моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические
	ИД2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	УМЕТЬ: разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	Частично освоенное умение разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	В целом успешно, но не систематические осуществляемое умение разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	Сформированное умение разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья
	ИД3 <sub>ОПК-4</sub> Имеет навыки проведения расчетов	ВЛАДЕТЬ: навыками	Фрагментарное	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Успешное и систематическое

	для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	применение навыков проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	не систематическое применение навыков проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	содержащее отдельные пробелы применения навыков проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	ское применение навыков проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ
--	--	--	---	--	--	--

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

– комплект заданий для выполнения практических работ. 2.2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам (проектам)/ НИР в форме экзамена.

Перечень компетенций (части компетенции)	Индикаторы достижений компетенций	Этапы формирования компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-4	ИД1 <sub>ОПК-4</sub> Знает принципы и методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	знать принципы и методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	Задания ПР	Вопросы к экзамену
	ИД2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры	Уметь разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов		

	процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья		
	ИДЗ <sub>ОПК-4</sub> Имеет навыки проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	Владеть навыками проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ		

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

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

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Часть компетенции ОПК-4, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания принципов и методов моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	Сформированное умение разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	Успешное и систематическое применение навыков проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы без дополнительных подсказок, наводящих вопросов. Защита проходит успешно с первого раза.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение разрабатывать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную

и методов моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математических	математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены. Защита работы проходит успешно с первого или второго раза, но после непринципиальных подсказок или наводящих вопросов.
Общие, но не структурированные знания принципов и методов моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математических	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Защита работы проходит успешно с третьего (или более позднего) раза после большого количества подсказок,
Фрагментарные знания принципов и методов моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математических	Частично освоенное умение разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	Фрагментарное применение навыков проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены ИЛИ Защита работы не проходит успешно даже после подсказок и наводящих вопросов, при защите выявлено грубое незнание ключевых вопросов.

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

##### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

**Вопросы блока 1** для проверки сформированности знаний и умений части компетенции ОПК-4

1. Понятие об оптимизации. Критерии оптимизации
2. Характеристика задач оптимизации. Этапы решения задач оптимизации.
3. Планирования эксперимента при поиске оптимальных условий осуществления процесса. Однофакторное и многофакторное планирование эксперимента.
4. Параметрические схемы технологических процессов.
5. Оптимизация рецептур. Обобщенный параметр оптимизации.
6. Модели и моделирование технологических процессов с целью их оптимизации.
7. Методы решения задач безусловной оптимизации: поисковые методы, методы с использованием производных.
8. Методы многомерной безусловной оптимизации.
9. Методы решения задач статической условной оптимизации. Линейное и нелинейное программирование.
10. Искусственные нейронные сети (ИНС). Роль и место ИНС в решении задач оптимизации
11. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ.
12. Оптимизация методом «крутое восхождение».
13. Оптимизация симплекс-методом.
14. Оптимизация методом неопределенных множителей Лагранжа.
15. Использование метода наименьших квадратов в задачах оптимизации.
16. Методы поиска оптимального соотношения компонентов. Проектирование рецептур.
17. Выбор параметров и факторов оптимизации.
18. Методы сужения факторного пространства: оценка значимости факторов, факторный анализ, классификация и кластеризация (кластерный анализ)
19. Метод экспертных оценок (априорное ранжирование факторов).
20. Методы обработки экспериментальных данных. Дисперсионный анализ.
21. Использование нечёткой логики и нечётких множеств при решении задач оптимизации

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы <sup>1</sup>	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	16-20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	11-15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	6-10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	0-5	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности частей компетенций ОК-5, ПК-21,22	Итоговая оценка по дисциплине <sup>2</sup>	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе <sup>3</sup>	Критерии оценивания (пример)
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан

<sup>1</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>2</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>3</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен
------------------------	----------------------------	------------	--

## 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

<b>Код и наименование компетенции (части компетенции)</b>	<b>Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций</b>	<b>Задание для оценки сформированности компетенции</b>
<b>ОПК-4</b>	знать: принципы и методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические	Контрольные вопросы
	уметь: разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья	Контрольные вопросы
	владеть: навыками проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	Контрольные вопросы

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах. При этом для каждого варианта по каждой компетенции задаётся один вопрос, на который обучающийся должен дать полный и точный ответ.

Содержание комплекса контрольных вопросов (ОПК-4):

Вариант 1: Раскройте понятие «Оптимизация» и укажите её роль в технологии и организации производства

Вариант 2: Объясните выбор параметров оптимизации, формулирование критерия оптимальности

Вариант 3: Объясните, каким образом можно объединить несколько критериев. Как можно учесть их значимость?

Вариант 4: Объясните основные требования к выбору влияющих факторов

Вариант 5: Раскройте суть корреляционного анализа при обработке экспериментальных данных. Приведите достоинства и недостатки использования корреляционного анализа при оценке влияния фактора на параметр оптимизации.

Вариант 6: Раскройте суть регрессионного анализа при обработке экспериментальных данных. Приведите роль и место регрессионного анализа при оптимизации.

Вариант 7: Приведите численные методы безусловной оптимизации

#### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы) <sup>5</sup>	Критерии оценки
<b>5 «отлично»</b>	Полный, грамотный, самостоятельный ответ
<b>4 «хорошо»</b>	Нечёткий или неполный грамотный, самостоятельный ответ, правильные ответы на уточняющие вопросы
<b>3 «удовлетворительно»</b>	Нечеткий и неполный ответ, ответы на уточняющие вопросы неточны или даны частично
<b>2 «неудовлетворительно»</b>	Отсутствие ответа или неправильный ответ, нечёткий ответ и неправильные ответы на уточняющие вопросы

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы	Оценочное	Результаты	Результат	Результат оценивания
-------	-----------	------------	-----------	----------------------

<b>формирования (индикаторы достижений) компетенций</b>	<b>средство</b>	<b>оценивания задания *</b>	<b>оценивания этапа формирования компетенции **</b>	<b>сформированности компетенции (части компетенций)***</b>
ОПК-4				
Знать современные представления в области оптимизации на предприятиях общественного	Контрольные вопросы			
Уметь выбирать и разрабатывать математические модели, формировать целевую функцию	Контрольные вопросы			
Владеть навыками разработки экспериментальных планов и оптимизации целевой функции	Контрольные вопросы			

\* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

\*\* Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

*2,5-3,4 балла* – пороговый уровень сформированности компетенции;

*3,5-4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

*4,5-5 баллов* – высокий уровень сформированности компетенции.

<b>Уровень сформированности компетенций (части компетенции)</b>	<b>Характеристика уровня</b>
<b><i>Высокий</i></b> <i>(отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<b><i>Продвинутый</i></b> <i>(хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на ___ %.
<b><i>Пороговый</i></b> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на ___ %.
<b><i>Ниже порогового</i></b> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.