

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**Факультет технологии и товароведения**

**Кафедра товароведения и экспертизы товаров**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой



Дерканосова Н.М.

«08» февраля 2018 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине Б1.Б.02 Математические методы моделирования пищевых  
продуктов с заданными свойствами**

для направления 19.04.05 «Высокотехнологичные производства пищевых продуктов  
функционального и специализированного назначения»  
направленность «Менеджмент качества и безопасности пищевых продуктов  
функционального и специализированного назначения» - академическая магистратура

квалификация (степень) выпускника - магистр

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	+	+
ПК-19	готовностью применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства пищевых продуктов функционального и специального назначения на базе стандартных пакетов прикладных программ	+	+
ПК-21	способностью к использованию статистических методов обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве пищевых продуктов функционального и специализированного назначения	+	+

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (зачет с оценкой)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требований в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОК-1	<p><b>Знать:</b> методы и модели применительно к производству пищевых продуктов функционального и специализированного назначения с заданными свойствами.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания для формулирования цели исследования.</p> <p><b>Иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> использования теоретических разработок</p>	1-2	<p>Сформированные и систематические знания в области моделирования пищевых продуктов</p> <p>Умение выбирать методы решения, представлять результаты выполненных исследований.</p> <p>Навыки поиска информации по использованию математических моделей</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3
ПК-19	<p><b>Знать:</b> методы и модели линейного программирования; методы и модели оценивания продуктов; программ-</p>	1-2	Сформированные и систематические знания методов и моделей линейного программирования, оценивания, программных	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3

	<p>ные средства разработки и анализа математических моделей.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания для формулирования цели исследования; на основе математических решений формулировать выводы в технологических и экономических понятиях и терминах; применять компьютерные технологии для анализа предметной области.</p> <p><b>Иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> анализа взаимосвязей показателей и анализа динамики процессов.</p>		<p>средств моделирования.</p> <p>Навыки применения компьютерных технологий для анализа взаимосвязей и динамики в предметной области</p>					
ПК-21	<p><b>Знать:</b> методы разработки математических моделей с использованием статистических методов.</p>	1-2	Сформированные и систематические знания методов разработки математических моделей с использова-	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3	Вопросы из раздела 3.2 Задания из раздела 3.3

<p><b>Уметь:</b> ставить задачи и выбирать соответствующие методы статистической обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов.</p> <p><b>Иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> владения современными аналитическими, численными и имитационными методами исследования технологических процессов, а также методами оптимизации, направленными на решение задач производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.</p>		<p>нием статистических методов.</p> <p>Сформированные навыки владения современными аналитическими, численными и имитационными методами исследования</p>					
---	--	---	--	--	--	--	--

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6	7
ОК-1	<p><b>Знать:</b> методы и модели применительно к производству пищевых продуктов функционального и специализированного назначения с заданными свойствами.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания для формулирования цели исследования.</p> <p><b>Иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> использования теоретических разработок</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Курсовая работа    Экзамен	Вопросы из раздела 3.6    Вопросы из раздела 3.2	Вопросы из раздела 3.6    Вопросы из раздела 3.2	Вопросы из раздела 3.6    Вопросы из раздела 3.2
ПК-19	<p><b>Знать:</b> методы и модели линейного программирования; методы и модели оценивания продуктов; программные средства разработки и анализа математических моделей.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания для формулирования цели исследования; на основе математических решений формулировать выводы в технологических и экономических понятиях и терминах; применять компьютерные технологии для анализа предметной области.</p> <p><b>Иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> анализа взаимосвязей показателей и анализа динамики процессов.</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Курсовая работа    Экзамен	Вопросы из раздела 3.6    Вопросы из раздела 3.2	Вопросы из раздела 3.6    Вопросы из раздела 3.2	Вопросы из раздела 3.6    Вопросы из раздела 3.2

ПК-21	<p><b>Знать:</b> методы разработки математических моделей с использованием статистических методов.</p> <p><b>Уметь:</b> ставить задачи и выбирать соответствующие методы статистической обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов.</p> <p><b>Иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> владения современными аналитическими, численными и имитационными методами исследования технологических процессов, а также методами оптимизации, направленными на решение задач производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения.</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Курсовая работа  Экзамен	Вопросы из раздела 3.6  Вопросы из раздела 3.2	Вопросы из раздела 3.6  Вопросы из раздела 3.2	Вопросы из раздела 3.6  Вопросы из раздела 3.2
-------	--	--	--------------------------------	--	--	--

## 2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

## 2.5 Критерии оценки курсовой работы

Оценка, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Обучающийся показал умения формулирования целей и задач исследования, критического анализа предметной области по литературным источникам, составления плана исследований, выбора инструментария исследований, анализа полученных результатов. Работа оформлена в соответствии с требованиями, аккуратно. Материал изложен грамотно. Цели и задачи выполнены полностью.
«Хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал умения формулирования целей и задач исследования, критического анализа предметной области по литературным источникам, составления плана исследований, выбора инструментария исследований, анализа полученных результатов. Работа оформлена в соответствии с требованиями, аккуратно. Материал изложен грамотно. В работе имеются незначительные недостатки в логичности изложения, в оформлении результатов исследования, в качестве и полноте выводов по результатам исследований.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал умения формулирования целей и задач исследования, критического анализа предметной области по литературным источникам, составления плана исследований, выбора инструментария исследований, анализа полученных результатов. Работа оформлена в соответствии с требованиями, аккуратно. Материал изложен грамотно. В работе имеются недостатки в логичности изложения, в оформлении результатов исследования, в качестве и полно-



	те выводов по результатам исследований. Есть замечания по соответствию решенных в работе задач целям исследования.
«Неудовлетворительно»	Содержание работы не содержит авторских результатов в достаточном объеме, материал изложен не логично, есть замечания по качеству оформления.

## 2.6 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«Отлично»	Выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«Хорошо»	Выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«Удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«Неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.7 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55% баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75% баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55% баллов за задания теста.

## 2.7 Допуск к сдаче зачета

Зачет по данной дисциплине не предусмотрен.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 3.1 Вопросы к зачету

Зачет по данной дисциплине не предусмотрен.

### 3.2 Вопросы к экзамену

1. Классификационные признаки математических моделей
  2. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования
  3. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели
  4. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели
  5. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования
  6. Классификация математических моделей в зависимости от методов реализации.
  7. Методики обследования объекта моделирования
  8. Концептуальная постановка задачи моделирования. Математическая постановка задачи моделирования
  9. Критерии выбора и обоснование выбора метода решения задачи
  10. Реализация математической модели средствами компьютерных программ
  11. Проверка адекватности модели
  12. Практическое использование построенной модели
  13. Виды анализа результатов моделирования.
  14. Характеристики основных этапов моделирования многокомпонентных смесей пищевых продуктов
  15. Разработка математических моделей по созданию рецептур продуктов с заданными составом
  16. Модели оценки качества продукции и технологии
  17. Анализ и математическое моделирование пищевых технологий
  18. Методология анализа и формализации описания рецептур и пищевых технологий в условиях реального производства
  19. Методология прогнозирования структурных изменений технологий
  20. Методы экспертного оценивания качества продуктов
  21. Методологии обработки оценок органолептических показателей качества продуктов
  22. Нечеткие меры сходства образца и эталона

### 3.3 Тестовые задания (примерные)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1.	Каковы на Ваш взгляд основные цели применения аппарата Системного анализа?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>моделирование явлений и процессов реального мира с точностью, достаточной для их адекватного восприятия</b></li> <li>• изучение явлений и процессов реального мира</li> <li>• изучение способов функционирования явлений и процессов реального мира</li> <li>• построение алгоритмов</li> <li>• нет правильного ответа</li> </ul>
2.	С чего начинается решение задачи по анализу и прогнозированию временных рядов?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• С вычисления эффективности исследуемого показателя, тем более, что современные программные средства предоставляют пользователю большие возможности для этого.</li> <li>• С исследования необходимости данного показателя, тем более, что современные программные средства предоставляют пользователю большие возможности для этого</li> <li>• <b>С построения графика исследуемого показателя,</b></li> </ul>

		<p>тем более, что современные программные средства предоставляют пользователю большие возможности для этого.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• С построения графика исследуемого показателя, тем более, что современные программные средства не предоставляют пользователю никаких возможностей для этого</li> </ul>
3.	Что означает термин «исследование операций»?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Поиск наилучших планов</b></li> <li>• Планирование производства</li> <li>• Применение математических методов для обоснования решений</li> <li>• решение систем уравнений</li> <li>• нет правильного ответа</li> </ul>
4.	Какие задачи относятся к теории исследования операций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>линейное программирование</b></li> <li>• имитационное моделирование</li> <li>• статистический анализ данных</li> </ul>
5.	Чем отличаются задачи безусловной и условной оптимизации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• числом переменных;</li> <li>• <b>наличием ограничений;</b></li> <li>• учетом фактора времени</li> </ul>
6.	Объясните разницу между задачами линейного и нелинейного программирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• линейные ограничения</li> <li>• линейная целевая функция</li> <li>• Линейные и то и другое</li> <li>• <b>хотя бы что-то нелинейно</b></li> </ul>
7.	Задача математического программирования не имеет допустимых решений. Выберите ситуацию, возможную при данном условии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В задаче отсутствуют ограничения</li> <li>• <b>Система ограничений задачи несовместна</b></li> <li>• <b>Целевая функция неограничена на допустимой области</b></li> </ul>
8.	Расставьте в порядке значимости условия решения задачи одномерной оптимизации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• целевая функция</li> <li>• ограничения на решение целевой функции</li> <li>• наличие ограничений на диапазон независимых факторов</li> <li>• наличие мощной вычислительной техники</li> </ul>
9.	Стационарная точка выпуклой функции является	<ul style="list-style-type: none"> <li>• седловой точкой</li> <li>• точкой локального максимума</li> <li>• <b>точкой локального минимума</b></li> </ul>
10.	Стационарная точка вогнутой функции является	<ul style="list-style-type: none"> <li>• седловой точкой</li> <li>• точкой максимума</li> <li>• <b>точкой минимума</b></li> </ul>
11.	Графический анализ функции позволяет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определить характер функции</li> <li>• выявить точки локального экстремума</li> <li>• <b>определить точки глобального экстремума</b></li> </ul>
12.	Задача	<ul style="list-style-type: none"> <li>• безусловной оптимизации;</li> <li>• нелинейного программирования</li> <li>• <b>линейного программирования</b></li> </ul>

	$f(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \max(\min)$ $\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 6 \\ 9x_1 + 8x_2 \leq 157 \\ -3x_1 + 11x_2 \geq 16 \end{cases}$ является задачей	
13.	Экстремум функции это:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• минимум функции</li> <li>• максимум</li> <li>• <b>минимум или максимум</b></li> </ul>
14.	Установите правильную последовательность этапов решения оптимизационных задач:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• реализация задачи на ЭВМ;</li> <li>• определение количественного критерия;</li> <li>• выделение объекта;</li> <li>• выбор способа и метода оптимизации;</li> <li>• формализация задачи оптимизации;</li> <li>• анализ результатов;</li> <li>• формулировка проблемы;</li> <li>• построение математической модели объекта оптимизации.</li> </ul>
15.	Какое возможно количество решений в задаче оптимизации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Одно</b></li> <li>• <b>Два</b></li> <li>• <b>бесконечное множество</b></li> </ul>
16.	Для методов нелинейного программирования характерны методы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>методы исключения переменных</b></li> <li>• прямые численные методы</li> <li>• <b>метод множителей Лагранжа</b></li> <li>• методы оптимального управления</li> </ul>
17.	Что является главным для поиска решения задачи НП графическим методом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выявление области определения факторов</li> <li>• <b>построение множества допустимых решений</b></li> <li>• выявление узловых точек решения</li> </ul>
18.	Для задачи нелинейного программирования характерно	<ul style="list-style-type: none"> <li>• нелинейная целевая функция</li> <li>• нелинейные ограничения</li> <li>• <b>хотя бы одна нелинейная функция</b></li> </ul>
19.	Какую функцию в нелинейном программировании называют целевой функцией?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Любую нелинейную функцию, экстремум которой требуется найти</b></li> <li>• линейную функцию</li> <li>• Любую функцию</li> <li>• только квадратичную функцию</li> <li>• нет правильного ответа</li> </ul>
20.	Какое количество экстремумов возможно в нелинейной целевой функции и нелинейных ограничений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• одно</li> <li>• два</li> <li>• три</li> <li>• <b>бесконечное множество</b></li> </ul>
21.	Как называется решение линейной задачи?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Базисным решением</li> <li>• Полным базисным решением</li> <li>• <b>Оптимальным решением</b></li> <li>• Точкой Куна-Таккера</li> <li>• нет правильного ответа</li> </ul>

22.	Что из ниже перечисленного не входит в общую схему построения математической модели в ЛП	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Составление алгоритма решения задачи</b></li> <li>• Составление системы ограничений</li> <li>• Выбор критерия оптимальности</li> <li>• Выбор переменных</li> <li>• нет правильного ответа</li> </ul>
23.	Каким свойством обладает линия уровня в графическом методе решения задачи ЛП?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Показывает направление убывания целевой функции</li> <li>• <b>Целевая функция принимает постоянное значение для любой точки линии уровня</b></li> <li>• Показывает направление возрастания целевой функции</li> <li>• Целевая функция принимает нулевое значение</li> <li>• Целевая функция принимает только значение, большее нуля</li> </ul>
24.	Что в ЛП называют оптимальным планом?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Произвольный набор чисел</li> <li>• Набор чисел, доставляющий экстремальное значение целевой функции</li> <li>• Набор чисел, удовлетворяющий системе ограничений задачи</li> <li>• <b>Набор чисел, удовлетворяющий системе ограничений и доставляющий экстремальное значение целевой функции</b></li> <li>• вектор</li> </ul>
25.	Решение задачи линейного программирования (если оно единственно) находится:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• внутри области ограничений;</li> <li>• на одном из ребер многогранника ограничений;</li> <li>• <b>в одной из вершин многогранника ограничений.</b></li> </ul>

### 3.4 Реферат

Не предусмотрен.

### 3.5 Вопросы к коллоквиуму

Коллоквиум не предусмотрен.

### 3.6 Перечень тем курсовых работ

1. Применение линейного программирования для разработки состава пищевых продуктов с заданными свойствами
2. Моделирование ассортимента продукции
3. Модели составления смесей
4. Анализ чувствительности в задачах линейной оптимизации
5. Модель выбора средств массовой информации для продвижения нового продукта
6. Динамическая модель планирования и управления запасами
7. Модель управления финансами и планирования производства
8. Имитационное моделирование. Оптимизация в условиях неопределенности
9. Модели временных рядов
10. Прогнозирование и исследование рынка
11. Модели экспертного оценивания
12. Деревья решений. Альтернативные стратегии
13. Принятие решений на основе теории игр
14. Принятие решений в условиях неопределенности

## 15. Нечеткие модели в проектировании состава пищевых продуктов

### 3.7 Практические задачи

Задача 1. На основе статистических данных качественных показателей построить модель оценки качества продукции

Задача 2. На основе статистических данных изменения параметров технологического процесса построить модель технологического процесса

Задача 3. Провести анализ и построить математическую модель оптимизации рецептуры пищевого продукта определенного назначения

Задача 4. На основе маркетинговых исследования построить модель прогноза рисков при продвижении нового продукта на рынке.

Задача 5. На основе обработки оценок органолептических показателей качества продуктов построить модель формирования качества продукта определенного назначения.

### 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 4.1 Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017

#### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	По мере выполнения рабочей программы
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение занятий
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОП ВО и с рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Буховец А. Г.
5.	Вид и форма заданий	Устный опрос, тестирование
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Буховец А. Г.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ