Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета технологии
и товароведения
Высоцкая Е.А. _____
«_22_» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.О.07 Математические методы моделирования пищевых продуктов с заданными свойствами

Направление подготовки 19.04.05 Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения

Направленность (профиль) «Менеджмент качества и безопасности пищевых продуктов функционального и специализированного назначения»

Квалификация выпускника магистр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра товароведения и экспертизы товаров

Разработчик рабочей программы:
доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров, кандидат технических наук
Шуршикова Галина Владимировна

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 545AD669F460C778C21B8814FF5825E2
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 02.04.2024 до 26.06.2025

Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.04.05 Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 946 и зарегистрированным в Минюсте России 27 августа 2020 г., № 59504.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры товароведения и экспертизы товаров (протокол № 11 от 15 июня 2021 г.).

Заведующий кафедрой_____ Дерканосова Н.М.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 10 от 22 июня 2021 г.).

Председатель методической комиссии _____ А.А. Колобаева

Рецензент – заместитель директора по научной и инновационной деятельности ООО «Фиш Поинт», доктор технических наук, профессор **Дворянинова О. П.**

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков в области основных направлений математических методов моделирования, формирование навыков практического использования математических методов для моделирования пищевых продуктов функционального и специализированного назначения (ПФСН), освоение программных продуктов для синтеза моделей и обработки экспериментальных данных.

1.2. Задачи дисциплины:

Формирование знаний основных понятий и терминов, обозначающих сущность практически используемых математических методов; формирование умений применять методы математического моделирования для проектирования пищевых продуктов функционального и специализированного назначения с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения; формирование умений и навыков систематизации данных экспериментальных и научных исследований; использования методов анализа математических моделей.

1.3. Предмет дисциплины

Математические методы моделирования применительно к пищевым продуктам с заданными свойствами.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина относится к обязательной части блока Дисциплины.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина имеет связи со следующими дисциплинами обязательной части: Научные и технологические основы конструирования пи-щевых продуктов различного целевого назначения.

2. Планируемые результаты обучения

Компетенции		Индикатор достижения компетенции	
код	название	код	содержание
ОПК-4	Способен использовать методы моделирования функциональных и специализированных продуктов и проектирования высокотехнологических процессов производства пищевой продукции Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта	З1	Основы и методы математического моделирования Знает математические, естественнонаучные и технические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта
		У1	Использовать методы моделирования при проектировании высокотехнологических процессов производства пищевой продукции Умеет адаптировать существующие математические, естественно-научные методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта
		Н1	Определения параметров при построении математических моделей
ПК-4	Способен создавать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры технологического про-	З1	Методы математического моделирования технологических процессов производства ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых

	цесса производства и улучшать качество ПФСН; использовать методы математической статистики для планирования производства ПФСН, на базе стандартных пакетов прикладных программ Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей		задач с использованием искусственного интеллекта
		У1	Разрабатывать и применять математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства и улучшения качества ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта
		Н1	Создания математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	7 / 252	7 / 252
Общая контактная работа, ч	122,75	122,75
Общая самостоятельная работа, ч	129,25	129,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	121,75	121,75
лекции	36	36,00
практические-всего	84	84,00
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	1,75	1,75
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	85,65	85,65
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовая работа	0,25	0,25
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	43,60	43,60
выполнение курсовой работы	25,85	25,85
подготовка к экзамену	17,75	17,75

Форма промежуточной аттестации	защита курсовой работы, экзамен	защита курсовой работы, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	7 / 252	7 / 252
Общая контактная работа, ч	18,75	18,75
Общая самостоятельная работа, ч	233,25	233,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
лекции	8	8,00
практические-всего	8	8,00
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	1,75	1,75
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	168,85	168,85
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	1,00	1,00
групповые консультации	0,50	0,50
курсовая работа	0,25	0,25
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	64,40	64,40
выполнение курсовой работы	46,65	46,65
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	защита курсовой работы, экзамен	защита курсовой работы, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Классификация математических моделей. Методические принципы построения моделей

Подраздел 1.1. Классификация математических моделей

Классификационные признаки. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования. Классификация математических моделей в зависимости от методов реализации.

Подраздел 1.2. Методические принципы построения моделей

Обследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задачи моделирования. Математическая постановка задачи моделирования. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи. Реализация математической модели средствами компьютерных программ. Проверка адекватности модели. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования.

Раздел 2. Методология моделирования пищевых продуктов с заданными свойствами

Подраздел 2.1. Моделирование многокомпонентных смесей

Характеристики основных этапов моделирования многокомпонентных смесей пищевых продуктов. Разработка математических моделей по созданию рецептур продуктов с заданными составом.

Подраздел 2.2. Моделирование рецептур и пищевых технологий

Модели оценки качества продукции и технологии. Анализ и математическое моделирование пищевых технологий. Методология анализа и формализации описания рецептур и пищевых технологий в условиях реального производства. Методология прогнозирования структурных изменений технологий.

Подраздел 2.3. Моделирование органолептической оценки качества продуктов

Методы экспертного оценивания качества продуктов. Методологии обработки оценок органолептических показателей качества продуктов. Нечеткие меры сходства образца и эталона.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
***Раздел 1.* Классификация математических моделей. Методические принципы построения моделей**	18	-	38	40
Подраздел 1.1. Классификация математических моделей	10	-	20	20
Подраздел 1.2. Методические принципы построения моделей	8	-	18	20
***Раздел 2.* Методология моделирования пищевых продуктов с заданными свойствами**	18	-	46	45,65
Подраздел 2.1. Моделирование многокомпонентных смесей	6	-	16	15
Подраздел 2.2. Моделирование рецептур и пищевых технологий	6	-	16	15
Подраздел 2.3. Моделирование органолептической оценки качества продуктов	6	-	14	15,65
Всего	**36**	**-**	**84**	**85,65**

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
***Раздел 1.* Классификация математических моделей. Методические принципы построения моделей**	4	-	4	80
Подраздел 1.1. Классификация математических моделей	2	-	2	40
Подраздел 1.2. Методические принципы построения моделей	2	-	2	40
***Раздел 2.* Методология моделирования пищевых продуктов с заданными свойствами**	4	-	4	88,85
Подраздел 2.1. Моделирование многокомпонентных смесей	1	-	2	30

Подраздел 2.2. Моделирование рецептур и пищевых технологий	1	-	1	30
Подраздел 2.3. Моделирование органолептической оценки качества продуктов	2	-	1	28,85
Всего	**8**	**-**	**8**	**168,85**

Для проведения практических занятий необходимы компьютерные классы.

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч форма обучения	
			очная	заочная
1	Классификация математических моделей	Красуля О.Н Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев, А.Е. Краснов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 320 с. Стр. 5-28 Алексеев Г. В. Основы системного анализа в пищевой промышленности : монография / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Саратов : Вузовское образование, 2017. Стр. 7-34	20	40
2	Методические принципы построения моделей	Лисин П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.А. Лисин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 256 с. Стр. 10-22 Алексеев Г. В. Основы системного анализа в пищевой промышленности : монография / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 160 с. Стр. 34-43 Ефремов Г.И. Моделирование химико-технологических процессов: Учебник - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 - 255 с. Стр. 17-41.	20	40
3	Моделирование многокомпонентных смесей	Лисин П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.А. Лисин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 256 с. Стр. 24-98	15	30

4	Моделирование рецептур и пищевых технологий	Красуля О.Н Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев, А.Е. Краснов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 320 с. Стр. 30-196	15	30
5	Моделирование органолептической оценки качества продуктов с применением методов сравнительного анализа	Красуля О.Н. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Красуля, С.В. Николаева, А.В. Токарев, А.Е. Краснов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 320 с. Стр. 214-251	15,65	28,85
Всего			**85,65**	**168,85**

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Классификация математических моделей	ОПК-4	З1
		У1
	ПК-4	З1
Подраздел 1.2. Методические принципы построения моделей	ОПК-4	З1
		У1
		Н1
	ПК-4	З1
		У1
Подраздел 2.1. Моделирование многокомпонентных смесей	ОПК-4	З1
		У1
		Н1
	ПК-4	З1
		У1
		Н1
Подраздел 2.2. Моделирование рецептур и пищевых технологий	ОПК-4	З1
		У1
		Н1
	ПК-4	З1
		У1
		Н1
Подраздел 2.3. Моделирование органолептической оценки качества продуктов	ОПК-4	З1
		У1
		Н1
	ПК-4	З1
		У1
		Н1

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90 %
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75 %
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50 %
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50 %

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точу зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки курсовой работы

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	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, продвинутый	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	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 полноте выводов по результатам исследований. Есть замечания по соответствию решенных в работе задач целям исследования.
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание работы не содержит авторских результатов в достаточном объеме, материал изложен не логично, есть замечания по качеству оформления.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Классификационные признаки математических моделей	ОПК-4	З1, У1
2.	Классификация математических моделей в	ОПК-4	З1, У1

	зависимости от сложности объекта моделирования	ПК-4	З1
3.	Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1
4.	Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1
5.	Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1
6.	Классификация математических моделей в зависимости от методов реализации.	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
7.	Методики обследование объекта моделирования	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
8.	Концептуальная постановка задачи моделирования. Математическая постановка задачи моделирования	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
9.	Критерии выбора и обоснование выбора метода решения задачи	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
10.	Реализация математической модели средствами компьютерных программ	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
11.	Проверка адекватности модели	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
12.	Виды анализа результатов моделирования	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
13.	Характеристики основных этапов моделирования многокомпонентных смесей пищевых продуктов	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
14.	Разработка математических моделей по созданию рецептур продуктов с заданными составом	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
15.	Постоптимальный анализ результатов моделирования	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
16.	Модели оценки качества продукции и технологии	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
17.	Анализ и математическое моделирование пищевых технологий	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
18.	Методология анализа и формализации описания рецептур и пищевых технологий в условиях реального производства	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
19.	Методология прогнозирования структурных изменений технологий	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
20.	Методы экспертного оценивания качества продуктов	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
21.	Методологии обработки оценок органолептических показателей качества продуктов	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
22.	Нечеткие методы оценивания. Нечеткие меры сходства образца и эталона	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
23.	Методы прогнозирования	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
	Классификационные признаки математических моделей	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
2.	Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1

3.	Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
4.	Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
5.	Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрена

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрена

5.3.1.5. Перечень тем курсовых работ

№	Тема	Компетенция	ИДК
1.	Применение линейного программирования для разработки состава пищевых продуктов с заданными свойствами	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
2.	Моделирование ассортимента продукции	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
3.	Модели составления смесей	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
4.	Анализ чувствительности в задачах линейной оптимизации	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
5.	Модель выбора средств массовой информации для продвижения нового продукта	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
6.	Динамическая модель планирования и управления запасами	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
7.	Модель управления финансами и планирования производства	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
8.	Имитационное моделирование. Оптимизация в условиях неопределенности	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
9.	Модели временных рядов	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
10.	Модели прогнозирования и исследования рынка	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
11.	Модели экспертного оценивания	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
12.	Деревья решений. Альтернативные стратегии	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
13.	Принятие решений на основе теории игр	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
14.	Принятие решений в условиях неопределенности	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
15.	Нечеткие модели в проектировании состава пищевых продуктов.	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1

5.3.1.6. Вопросы к защите курсовой работы

№	Тема	Компетенция	ИДК
1.	Этапы разработки программы исследований	ОПК-4 ПК-4	З1, З1
2.	К какому классу относятся рассматриваемые модели	ОПК-4 ПК-4	З1, З1
3.	Как можно оценить адекватность полученных моделей	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
4.	Виды анализа полученных результатов	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
5.	Методы визуализации полученных результатов	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
6.	Источники исходных данных	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
7.	Пути развития полученных решений	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
8.	Что обусловило выбор используемых моделей	ОПК-4	З1,

		ПК-4	З1
9.	Какое программное обеспечение использовалось	ОПК-4 ПК-4	Н1 Н1

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля
5.3.2.1. Вопросы тестов

ОПК -4 Способен использовать методы моделирования функциональных и специализированных продуктов и проектирования высокотехнологических процессов производства пищевой продукции (З1)

1. Тип заданий: закрытый

Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей

1. динамического программирования
2. линейного программирования
3. целочисленного программирования
4. нелинейного программирования

Правильный ответ:

2. Тип заданий: закрытый

Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей

1. динамического программирования
2. линейного программирования
3. целочисленного программирования
4. нелинейного программирования

Правильный ответ:

3. Тип заданий: закрытый

Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой уравнений, называется

1. канонической
2. стандартной
3. общей
4. нормальной

Правильный ответ:

4. Тип заданий: закрытый

Модель задачи линейного программирования, в которой целевая функция исследуется на максимум и система ограничений задачи является системой неравенств, называется

1. стандартной
2. канонической
3. общей +
4. основной

Правильный ответ:

5. Тип заданий: закрытый

В линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью геометрических построений число переменных должно быть

1. не больше двух
2. равно двум

3. не меньше двух
4. не больше числа ограничений +2
5. сколько угодно
Правильный ответ:

6. Тип заданий: закрытый
Коэффициент детерминации указывает:
1. на значимость коэффициентов регрессии
2. на достоверность выбранной регрессионной модели
3. на наличие связи между зависимой и независимой переменными
4. на отсутствие связи между зависимой и независимой переменными
Правильный ответ:

7. Тип заданий: закрытый
Коэффициент корреляции, равный нулю, означает, что между переменными
1. линейная связь отсутствует
2. существует линейная связь
3. существует нелинейная связь
4. ситуация не определена
Правильный ответ:

8. Тип заданий: закрытый
Коэффициент корреляции, равный 1, означает, что между переменными
1. линейная связь отсутствует
2. существует функциональная связь
3. существует нелинейная связь
4. ситуация не определена
Правильный ответ:

9. Тип заданий: закрытый
Коэффициент корреляции, равный 0,3 означает, что между переменными
1. линейная связь отсутствует
2. существует слабая линейная связь
3. существует нелинейная связь
4. ситуация не определена
Правильный ответ:

10. Тип заданий: закрытый
Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из:
1. вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений
2. внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
3. точек многоугольника (многогранника) допустимых решений
4. ситуация не определена
Правильный ответ:

11. Тип заданий: закрытый
В задачах линейного программирования, оптимизирующих состав продукта, искомые переменные должны быть
1. неотрицательными
2. положительными
3. свободными от ограничений

4. любыми

Правильный ответ:

12. Тип заданий: закрытый

Если ресурс образует «узкое место производства», то это означает

1. ресурс избыточен
2. ресурс использован полностью
3. двойственная оценка ресурса равна нулю
4. ресурс не использован

Правильный ответ:

13. Тип заданий: закрытый

Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей

1. динамического программирования
2. линейного программирования
3. целочисленного программирования
4. нелинейного программирования

Правильный ответ:

14. Тип заданий: закрытый

Если коэффициенты целевой функции и/или ограничений являются случайными, то имеет место задача

1. динамического программирования
2. линейного программирования
3. целочисленного программирования
4. нелинейного программирования

Правильный ответ:

15. Тип заданий: закрытый

Транспортная задача является задачей _____ программирования

1. динамического
2. нелинейного
3. линейного
4. целочисленного

Правильный ответ:

16. Тип заданий: закрытый

Если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения, то такая задача называется

1. замкнутой
2. закрытой
3. сбалансированной
4. открытой
5. незамкнутой

Правильный ответ:

17. Тип заданий: закрытый

Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят

1. фиктивный пункт производства
2. фиктивный пункт потребления

3. изменения структуры не требуется
4. задача не имеет решения
Правильный ответ:

18. Тип заданий: закрытый
Методы теории игр предназначены для решения задач
1. с конфликтными ситуациями в условиях неопределенности
2. с полностью детерминированными условиями
3. статистического моделирования
4. динамического моделирования
Правильный ответ:

19. Тип заданий: закрытый
Нижняя цена игры – это
1. максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии
2. гарантированный выигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока
3. минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии
4. гарантированный проигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока
Правильный ответ:

20. Тип заданий: закрытый
Верхняя цена игры – это
1. минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии
2. гарантированный проигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока
3. максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии
4. гарантированный выигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока
Правильный ответ:

21. Тип заданий: закрытый
Решение игры в чистых стратегиях определяется
1. ценой игры, равной нижней цене игры
2. ценой игры, равной верхней цене игры
3. наличием седловой точки
4. всем перечисленным
Правильный ответ:

22. Тип заданий: закрытый
Решение игры в смешанных стратегиях определяется
1. вероятностью выбора каждой из активных (полезных) стратегий, совокупный выигрыш которых представляет случайную величину с математическим ожиданием равным цене игры
2. ценой игры, равной нижней цене игры
3. ценой игры, равной верхней цене игры
4. наличием седловой точки

Правильный ответ:

23. Тип заданий: закрытый

Задача, процесс нахождения решения которой является многоэтапным, относится к задачам

1. линейного программирования
2. теории игр
3. динамического программирования
4. нелинейного программирования

Правильный ответ:

24. Тип заданий: закрытый

Что требуется определять для проверки значимости влияния фактора на изучаемую величину?

1. максимальное значение фактора
2. минимальное значение фактора
3. факторную дисперсию
4. остаточную дисперсию

Правильный ответ:

25. Тип заданий: закрытый

Переменная X измерена в порядковой шкале. Результаты измерений этой переменной

1. можно представить в количественной шкале измерений
2. можно представить в номинальной шкале измерений
3. нельзя представить в какой-либо другой шкале измерений
4. можно представить в абсолютной шкале измерений

Правильный ответ:

26. Тип заданий: закрытый

Переменная X измерена в номинальной шкале, а переменная У - в количественной шкале. Требуется выяснить, являются ли эти переменные независимыми. Для того чтобы решить эту задачу, можно

1. преобразовать переменную У в номинальную переменную и применить критерий хи-квадрат
2. преобразовать переменную X в количественную переменную и применить критерий для проверки независимости количественных переменных
3. применить критерий Колмогорова-Смирнова
4. шкалы несопоставимы, решить задачу нельзя

Правильный ответ:

27. Тип заданий: закрытый

Проблема мультиколлинеарности в линейной регрессионной модели обусловлена следующим обстоятельством

1. наличием линейной зависимости между выходной (результирующей) переменной и входными (объясняющими) переменными
2. наличием линейной зависимости между входными (объясняющими) переменными
3. отсутствием линейной зависимости между выходной (результирующей) переменной и входными (объясняющими) переменными
4. погрешности имеют различные дисперсии

Правильный ответ:

28. Тип заданий: закрытый

Погрешности наблюдений в модели однофакторного дисперсионного анализа должны удовлетворять следующим условиям:

1. быть независимыми и иметь стандартное гауссовское распределение
2. быть независимыми и иметь гауссовское распределение с известными параметрами МО и дисперсии
3. быть независимыми и иметь гауссовское распределение с неизвестными параметрами МО и дисперсии
4. быть независимыми и иметь одинаковые распределения с нулевым математическим ожиданием

Правильный ответ:

29. Тип заданий: закрытый

Для номинального признака А, имеющего 5 градаций, и номинального признака В, имеющего 4 градации, составлена таблица сопряженности и вычислено значение статистики хи-квадрат. Значение статистики оказалось равным 23,13. Согласно таблицам, квантили распределения хи-квадрат с параметрами (12; 0,95)=21,026 и (12; 0,99)=26,217. Какой (какие) выводы можно сделать, опираясь на полученный результат?

1. на уровне значимости 0.05 гипотезу о независимости признаков А и В следует отвергнуть
2. на уровне значимости 0.05 гипотезу о независимости признаков А и В следует принять
3. на уровне значимости 0.01 нет оснований для отклонения гипотезы о независимости признаков А и В
4. на уровне значимости 0.01 гипотезу о независимости признаков А и В следует отвергнуть

Правильный ответ:

30. Тип заданий: закрытый

В ходе эксперимента получена реализация двумерной выборки. Известно, что первое наблюдение (5;3) , а второе (3;1). Можно сказать, что эти пары

1. согласованы
2. несогласованы
3. коррелированы
4. некоррелированы

Правильный ответ:

31. Тип заданий: открытый

Переменная А измеряется в номинальной шкале и имеет 6 градаций, переменная В измеряется в номинальной шкале и имеет 4 градации. Для того чтобы выяснить, являются ли переменные А и В зависимыми, применяют критерий хи-квадрат. Какое число степеней свободы будет иметь статистика хи-квадрат в случае справедливости основной гипотезы?

Правильный ответ:

32. Тип заданий: открытый

Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является (каким?)

Правильный ответ:

33. Тип заданий: открытый

Чему равен коэффициент a0 в уравнении парной линейной регрессии переменных y и x, если известно, что их средние значения равны соответственно 18 и 4,75, а коэффициент a1 равен 2:

Правильный ответ:

34. Тип заданий: открытый

Коэффициент корреляции между переменными y и x равен 0,8. Для модели парной линейной регрессии коэффициент детерминации равен

Правильный ответ:

35. Тип заданий: открытый

Коэффициент корреляции между переменными y и x равен 0,8. Построена модель парной линейной регрессии, изменение зависимой переменной y объясняется изменением переменной x на ____ % (только целое число)

Правильный ответ:

36. Тип заданий: открытый

Коэффициент корреляции между переменными y и x равен 0,8. Построена модель парной линейной регрессии, изменение зависимой переменной y объясняется влиянием неучтенных факторов помимо изменения переменной x на ____ % (только целое число)

Правильный ответ:

37. Тип заданий: открытый

Откликом в задаче однофакторного дисперсионного анализа называют значение _____ признака

Правильный ответ:

38. Тип заданий: открытый

Необходимым условием применения F-критерия в задаче двухфакторного дисперсионного анализа является требование: погрешности имеют гауссовское распределение и математическое ожидание равно ___ ? (число)

Правильный ответ:

39. Тип заданий: открытый

Задача определения оптимального состава смеси компонент с детерминированными исходными данными является задачей _____ (какого?) программирования

Правильный ответ:

40. Тип заданий: открытый

Задача определения оптимального состава смеси компонент с детерминированными исходными данными может быть решена с использованием сервиса _____ табличного процессора Excel (ответ с малой буквы)

Правильный ответ:

41. Тип заданий: открытый

Задача определения оптимального состава смеси компонент с детерминированными исходными данными может быть решена с использованием по крайней мере одного ограничения со знаком _____ (знак записать словом)

Правильный ответ:

42. Тип заданий: открытый

Исследователь посчитал незначимой переменную, которая на самом деле оказывает влияние на зависимую переменную и не включил ее в уравнение множественной регрессии, коэффициент детерминации R2 при этом? (что сделал?)

Правильный ответ:

43. Тип заданий: открытый

Уравнение регрессии имеет вид: y=5,1-1,7x. На сколько единиц своего измерения в среднем изменится Y при увеличении X на 1 единицу своего измерения. (Ответ должен содержать знак + или -)

Правильный ответ:

44. Тип заданий: открытый

Метод определения коэффициентов уравнения регрессии

Правильный ответ:

45. Тип заданий: открытый

Функциональная зависимость между объясняющими переменными и условным математическим ожиданием зависимой переменной, это

Правильный ответ:

46. Тип заданий: открытый

Получена модель множественной регрессии в стандартизованном виде

y=-0,971x1+0,780x2. Какой из факторов оказывает наибольшее влияние на объясняемую переменную?

Правильный ответ:

47. Тип заданий: открытый

Получена модель множественной регрессии в стандартизованном виде

y=-0,771x1+0,980x2. Какой из факторов оказывает наибольшее влияние на объясняемую переменную?

Правильный ответ:

48. Тип заданий: открытый

Максимальное значение коэффициента детерминации R2 равно

Правильный ответ:

49. Тип заданий: открытый

Если между двумя факторами существует обратная линейная связь, то коэффициент корреляции (какой?)

Правильный ответ:

50. Тип заданий: открытый

Измерения, позволяющие разбить исследуемые объекты на неподдающиеся упорядочиванию однородные классы, определены на _____ шкале

Правильный ответ:

51. Тип заданий: открытый

Измерения, позволяющие разбить исследуемые объекты на упорядоченные в смысле лучше-хуже ли меньше-больше однородные классы, определены на _____ шкале

Правильный ответ:

52. Тип заданий: открытый

Количественная оценка статистической связи между явлениями, используемая в непараметрических методах

Правильный ответ:

53. Тип заданий: открытый

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена, может принимать значение (записать интервалом)

Правильный ответ:

54. Тип заданий: открытый

Принцип оптимальности Беллмана используется для решения задачи

Правильный ответ:

55. Тип заданий: открытый

Множество планов задачи многокритериальной оптимизации, где улучшение значения любого критерия невозможно без ухудшения значения хотя бы одного из остальных критериев, называется:

Правильный ответ:

56. Тип заданий: открытый

В задачах оптимизации минимизируемая функция называется:

Правильный ответ:

57. Тип заданий: открытый

В задачах оптимизации состава смеси содержательный смысл переменных минимизируемая функция называется:

Правильный ответ:

58. Тип заданий: открытый

Наименьший из минимумов в области допустимых значений – это _____ минимум

Правильный ответ:

59. Тип заданий: открытый

Функция, для которой решается задача оптимизации, называется...

Правильный ответ:

60. Тип заданий: открытый

Если на значения параметров оптимизации наложены ограничения, то задача оптимизации называется...

Правильный ответ:

ПК-4 Способен использовать методы математической статистики для планирования производства ПФСН, создавать математические модели, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ (З1)

1. Тип заданий: закрытый

Упорядоченное по возрастанию множество *вариант* (значений величины X) и соответствующих им *частот* либо *относительных частот*

1. дискретный вариационный ряд

2. атрибутивный ряд

3. частотный ряд
4. упорядоченный ряд
Правильный ответ:

2. Тип заданий: закрытый
Отдельное значение варьируемого признака, которое он принимает в ряду распределения
1. варианта
2. экземпляр
3. параметр
4. атрибут
Правильный ответ:

3. Тип заданий: закрытый
Ряды распределения, построенные по качественным признакам, называются
1. интервальными
2. атрибутивными
3. дискретными
4. характеристическими
Правильный ответ:

4. Тип заданий: закрытый
Главное меню Excel: **Данные → Анализ данных** можно получить
1. гистограмму распределения
2. описательную статистику распределения
3. выборку
4. сводную диаграмму
Правильный ответ:

5. Тип заданий: закрытый
Главное меню Excel: **Данные → Анализ данных→ Описательная статистика** можно получить
1. среднее
2. дисперсию
3. квартиль
4. коэффициент корреляции
Правильный ответ:

Тип заданий: открытый
Дан ряд распределения: 11, 13, 14, 15, 10, 9, 15. Мода равна
Правильный ответ:

Тип заданий: открытый
Найти медиану для ряда распределения: 11, 13, 14, 15, 10, 9, 8.
Правильный ответ:

Тип заданий: открытый
Найти размах вариации для ряда распределения: 11, 13, 14, 15, 10, 9, 8.
Правильный ответ:

Тип заданий: **открытый**

В результате 10 измерений содержания сахара в 100 граммах продукта 2 раза зафиксировано значение 9 грамм, а 8 раз – 4 грамма. Среднее значение равно (цифра):

Правильный ответ:

Тип заданий: **открытый**

Сумма отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины равна (число):

Правильный ответ:

Тип заданий: **открытый**

Средняя величина признака равна 20, а коэффициент вариации 25 %. Дисперсия признака равна:

Правильный ответ:

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования	ОПК-4	З1
2.	Этапы построения модели	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
3.	Цели проверки адекватности модели	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
4.	Реализация математической модели средствами компьютерных программ	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
5.	Структура математических моделей по созданию рецептур	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
6.	Примеры моделей оценки качества продукции	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
7.	Виды экспертных оценок	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
8.	Проблемы экспертных оценок	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
9.	Способы описания нечетких параметров	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1
10.	Предложения по анализу результатов	ОПК-4 ПК-4	З1, У1 З1, У1

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	На основе статистических данных качественных показателей построить модель оценки качества продукции	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
2.	На основе статистических данных изменения параметров технологического процесса построить модель технологического процесса	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
3.	Провести анализ и построить математическую модель оптимизации рецептуры пищевого продукта определенного назначения	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1

4.	На основе маркетинговых исследования построить модель прогноза рисков при продвижении нового продукта на рынке	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1
5.	На основе обработки оценок органолептических показателей качества продуктов построить модель оценки качества продукта определенного назначения	ОПК-4 ПК-4	З1, У1, Н1 З1, У1, Н1

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-4 Способен использовать методы моделирования функциональных и специализированных продуктов и проектирования высокотехнологических процессов производства пищевой продукции					
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З1	Основы и методы математического моделирования	1-23			1-8
У1	Использовать методы моделирования при проектировании высокотехнологических процессов производства пищевой продукции	1-23			3-7
Н1	Определения параметров при построении математических моделей	7-23			3-9
ПК-4 Способен создавать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество ПФСН; использовать методы математической статистики для планирования производства ПФСН, на базе стандартных пакетов прикладных программ					
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З1	Методы математического моделирования технологических процессов производства ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ	2 - 23	1–5		1-8
У1	Разрабатывать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства и улучшения качества ПФСН на базе стандарт-	6 - 23	1–5		3 - 8

	ных пакетов прикладных программ				
Н1	Создания математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ	7 - 23	1–5		3 – 7, 9

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-4 Способен использовать методы моделирования функциональных и специализированных продуктов и проектирования высокотехнологических процессов производства пищевой продукции				
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	Основы и методы математического моделирования	1–60	1 -10	1 - 5
У1	Использовать методы моделирования при проектировании высокотехнологических процессов производства пищевой продукции		2-10	1 - 5
Н1	Определения параметров при построении математических моделей			1 - 5

ПК-4 Способен создавать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество ПФСН; использовать методы математической статистики для планирования производства ПФСН, на базе стандартных пакетов прикладных программ				
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	Методы математического моделирования технологических процессов производства ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ	1–11	1 -10	1-5
У1	Разрабатывать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства и улучшения качества ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ		2-10	1-5
Н1	Создания математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства и улучшать качество ПФСН на базе стандартных пакетов прикладных программ			1-5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Красуля О.Н. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Красуля О. Н., Николаева С. В., Токарев А. В., Краснов А. Е. ; И.Г. Панин .— Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015 .— 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Основная
2.	Ефремов Г.И. Моделирование химико-технологических процессов: Учебник - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 - 255 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Основная
3.	Алексеев Г. В. Основы системного анализа в пищевой промышленности : монография / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 112 с [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Дополнительная
4.	Лисин П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности [Электронный ресурс] / Лисин П. А. — Санкт-Петербург : Лань, 2016 .— 256 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	Учебное	Дополнительная
5.	Математические методы моделирования пищевых продуктов с заданными свойствами: методические указания для самостоятельной работы обучающихся для направления 19.04.05 / Г. В. Шуршикова. – Воронеж. – ВГАУ, 2018. – 10 с.	Методическое	
6.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	
7.	Вестник российской сельскохозяйственной науки, 2013-	Периодическое	
8.	Пищевая промышленность: Ежемесячный теоретический и научно- практический журнал - Москва: Пищевая промышленность, 1994-	Периодическое	
9.	Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции: [журнал] / учредитель : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I" - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013-	Периодическое	
10.	Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов: научно-практический журнал / учредитель : Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс - Орел: Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс, 2012-	Периодическое	
11.	Товаровед продовольственных товаров: ежемесячный журнал / учредитель : ООО "Издатель-	Периодическое	

	ский дом "Панорама" - Москва: Индепендент Масс Медиа, 2006-		
12.	Хранение и переработка сельхозсырья: теоретический журнал / учредитель : ООО Издательство "Пищевая промышленность" - Москва: Пищевая промышленность, 1993-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1.	ЭБС «ZNANIUM.COM»	http://znanium.com
2.	ЭБС «ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com
3.	ЭБС НЭБ eLIBRARY	http://elibrary.ru
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://rusneb.ru
5.	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1.	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
2.	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3.	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1.	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции	https://fabricators.ru/
2.	Технология хранения и переработки продукции растениеводства	https://сельхозпортал.рф/
3.	Основные технологии, применяемые в животноводстве	https://goferma.ru/zhivotnovodstvo/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ уч. корп.	№ ауд.	Название аудитории	Перечень оборудования
1	168	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, интерактивная доска, экран, проектор, радиомикрофоны и акустические колонки, портативный электронный увеличитель, информационная портативная система (магнитная петля ИСТОК А2), специализированные столы для колясочников, имеющие регулировку по высоте и углу наклона, инвалидные коляски
1	209, 222, 251, 268	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование

1	166	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации
1	115, 116, 119, 120	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
1	ауд. 232а	Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не предусмотрено.

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Научные и технологические основы конструирования	Товароведения и экспертизы товаров	Согласовано

пищевых продуктов различного целевого назначения		

Приложение 1
Лист изменений рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель методической комиссии А.А. Колобаева	21 июня 2022 г.	п. 3.2, 4.2.2, 4.3 Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	Объём дисциплины и виды работ, распределение контактной и самостоятельной работы – заочная форма обучения Материальное и программное обеспечение
Председатель методической комиссии А.А. Колобаева	20 июня 2023 г.	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год	Нет
Председатель методической комиссии А.А. Колобаева	18 июня 2024 г.	Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	Нет