

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись) Василенко В.Н.  
(Ф.И.О.)

"30" 05. 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Моделирование технологических процессов производства продуктов**  
**питания из растительного сырья**

Направление подготовки  
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)  
Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника  
бакалавр

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере применения технологий комплексной переработки растительного сырья для производства полуфабрикатов и готовой продукции различного назначения).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; технологический; организационно-управленческий; проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», (уровень образования - бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
			ИД2 <sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений
2	ПКв-5	Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания
			ИД-2 <sub>ПКв-5</sub> Применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: основные методы поиска необходимой информации, по решению поставленной задачи
	Умеет: соотносить разнородные явления и систематизировать их рамках избранных видов, находить пути решения задач в области построения математических моделей объектов и процессов
	Владеет: методами поиска оптимальных решений технологических задач, технологических режимов и параметров процессов
ИД2 <sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений	Знает: основные понятия и определения в области построения математических моделей объектов и процессов, требования к математическим моделям для решения поставленных задач
	Умеет: применять критический анализ и синтез информации, применять системный подход, пакеты прикладных программ для статистического анализа данных; результатов простых и многофакторных экспериментов, оценивая их достоинства и недостатки

	Владеет: методами обработки результатов полного факторного эксперимента; методами построения планов дробного факторного эксперимента, применяя системный подход для решения поставленных задач
ИД1 <sub>ПКв-5</sub> - Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания	Знает: основы организации деятельности предприятий ; основы межличностного и делового общения, переговоров, конфликтологии, социально-культурных норм бизнескоммуникаций; методы взаимодействия с потребителями, партнерами и другими заинтересованными сторонами - представителями разных культур; специализированные программы, используемые в письменных коммуникациях, в том числе возможности информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
	Умеет: владеть навыками организации устных и письменных коммуникаций с потребителями, партнерами и заинтересованными сторонами; соблюдать протокол деловых встреч и этикет с учетом национальных и корпоративных особенностей собеседников
	Владеет: навыками проведения встреч, переговоров и презентаций продукции и услуг предприятия питания потребителям, партнерам и заинтересованным сторонам; разрешения проблемных ситуаций потребителей, партнеров и заинтересованных сторон
ИД-2ПКв-5 Применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ	Знает: методы поиска оптимальных значений показателей качества, режимов и параметров процессов входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
	Умеет: применять методы определения рациональных параметров процессов, продукции для входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
	Владеет: методами поиска оптимальных значений показателей качества, технологических режимов и параметров процессов для входного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья» относится к блоку 1 ООП и ее части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: «Информатика», «Математика». Дисциплина является предшествующей для изучения «Технологии продуктов питания из растительного сырья», «Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения», «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции», учебной практики, технологической практики; производственной практики, организационно-управленческой практики.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	55,9	55,9
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	1,8	1,8
Виды аттестации – зачет	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	16,1	16,1
Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	5	5
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5	5
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	6,1	6,1

#### 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	Построение зависимостей. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Многофакторные эксперименты	Метод наименьших квадратов. Теоретические основы МНК. Применение МНК для линейной модели. Интерпретация коэффициента наклона прямой. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов регрессии. Дисперсионный анализ. Проверка адекватности модели. Области применения. Множественная линейная регрессия; Понятие нелинейной модели (регрессии). Применение системного подхода для решения поставленных задач	24
2	Основные положения планирования эксперимента. Методика обработки результатов ПФЭ	Активный и пассивный эксперименты. Основные понятия планирования эксперимента. Понятие плана эксперимента. Порядок проведения экспериментов. Определение коэффициентов регрессии при ПФЭ. Проверка значимости коэффициентов модели. Анализ адекватности модели. Особенности плана ПФЭ. ДФЭ – дробный факторный эксперимент. Построение плана ДФЭ; Ненасыщенные планы. Насыщенные планы первого порядка	34
3	Матричный подход к регрессионному анализу	Метод наименьших квадратов для одного фактора. Некоторые операции над матрицами. Обобщение МНК на многофакторный линейный случай. Статистический анализ. Планы многофакторного анализа в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Планы для изучения поверхности отклика. Планирование экс-	12,1

		периментов на диаграммах состав-свойства. Планы для поиска оптимальных значений показателей качества, технологических режимов и параметров процессов	
	<i>Консультации текущие</i>		1,8
	<i>Зачет</i>		0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Построение зависимостей. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Многофакторные эксперименты	12	4	6
2	Основные положения планирования эксперимента. Методика обработки результатов ПФЭ.	14	10	6,1
3	Матричный подход к регрессионному анализу	10	4	4
	<i>Консультации текущие</i>		1,8	
	<i>Зачет</i>		0,1	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч.
1	Построение зависимостей. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Многофакторные эксперименты	Классическая постановка задачи регрессионного анализа. Построение по экспериментальным данным математической модели, отражающей зависимость отклика от факторов с последующей оценкой качества полученной модели Метод наименьших квадратов. Теоретические основы МНК. Применение МНК для линейной модели. Интерпретация коэффициента наклона прямой. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов регрессии. Дисперсионный анализ. Проверка адекватности модели. Области применения; Множественная линейная регрессия; Понятие нелинейной модели (регрессии). Применение системного подхода для решения поставленных задач	12
2	Основные положения планирования эксперимента. Методика обработки результатов ПФЭ.	Активный и пассивный эксперименты. Основные понятия планирования эксперимента. Понятие плана эксперимента. Порядок проведения экспериментов; Определение коэффициентов регрессии при ПФЭ. Проверка значимости коэффициентов модели. Анализ адекватности модели. Особенности плана ПФЭ.ДФЭ – дробный факторный эксперимент. Построение плана ДФЭ. Ненасыщенные планы. Насыщенные планы первого порядка.	14
3	Матричный подход к регрессионному анализу	Метод наименьших квадратов для одного фактора. Некоторые операции над матрицами. Обобщение МНК на многофакторный линейный случай. Статистический анализ. Планы многофакторного анализа в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Планы для изучения поверхности отклика. Планирование экспериментов на диаграммах состав-свойства.	10

		Планы для поиска оптимальных значений показателей качества, технологических режимов и параметров процессов	
--	--	--	--

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Построение зависимостей. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Многофакторные эксперименты	Метод наименьших квадратов Проведение анализа одномерной и двумерной совокупности случайных величин. Применение системного подхода для решения поставленных задач	2 2
2	Основные положения планирования эксперимента. Методика обработки результатов ПФЭ.	Проведение многофакторного дисперсионного анализа Проведение однофакторного дисперсионного анализа. Полный факторный эксперимент в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья Дисперсионный анализ. Обработка результатов однофакторных экспериментов методом средних и методом Брандона.	2 2 2 2
3	Матричный подход к регрессионному анализу	Применение матричного подхода к задаче линейной регрессии Анализ временных рядов методом скользящей средней	2 2

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч.
1	Построение зависимостей. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Многофакторные эксперименты	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	2
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Подготовка к защите практических занятий (собеседование)	2
2	Основные положения планирования эксперимента. Методика обработки результатов ПФЭ.	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	2
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Подготовка к защите практических занятий (собеседование)	2,1
3	Матричный подход к регрессионному анализу	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	1
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	1,5
		Подготовка к защите практических занятий (собеседование)	1,5

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Планирование и организация эксперимента [Текст] : лабораторный практикум : учебное пособие / Л. И. Назина, Л. Б. Лихачева, О. П. Дворянинова; ВГУИТ,

Кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов. - Воронеж, 2019. - 108 с.

2. Панова, Е. А. Введение в теорию эксперимента : учебное пособие / Е. А. Панова. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. — 55 с. — ISBN 978-5-9967-1922-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162480>

3. Челноков, М. Б. Основы научного творчества : учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126916>

## **6.2 Дополнительная литература**

4. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента [Текст]. учеб. пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев. - С-Пб : Лань, 2017. — 236 с.

5. Шлёкова, И. Ю. Основы научной, инновационной и изобретательской деятельности : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-89764-862-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136159>

6. Методология научных исследований : учебное пособие / Е. В. Королев, А. С. Иноземцев, А. Н. Гришина [и др.]. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-7264-2088-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145069>

7. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848>

8. Асхаков, С. И. Основы научных исследований : учебное пособие / С. И. Асхаков. — Карачаевск : КЧГУ, 2020. — 348 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161998>

## **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Методология научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : программа курса и контрольные задания для студентов, обучающихся по направлению 241000.68 (18.04.02) – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», заочной формы обучения / О. Н. Филимонова; ВГУИТ, Кафедра инженерной экологии. - Воронеж, 2014. - 24 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/346>: Загл. с экрана

2. Щербаков, В. Н. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для студентов, обучающихся по направлению 200500.62 - "Метрология, стандартизация и сертификация" (профиль - "Стандартизация и сертификация") и специальности 200503.65 - "Стандартизация и сертификация", дневной и заочной формы обучения / В. Н. Щербаков; ВГТА, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. – Воронеж, 2011. - 32 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/595>. Загл. с экрана

## **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
АльтОбразование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
MicrosoftOffice 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
LibreOffice 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.



## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Учебная аудитория в соответствии с расписанием для проведения занятий лекционного типа	Комплект мебели для учебного процесса. Переносное оборудование: мультимедийный проектор NEC NP 100; Ноутбук Rover Book W 500L; экран.
--	---

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского Типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории:

Учебная аудитория № 232 для проведения учебных занятий	Комплект мебели для учебного процесса. Лабораторные установки: «Абсорбция углекислого газа водой», «Расход мощности на перемешивание», Установки для изучения гидродинамики потоков жидкости и газов: «Гидродинамика зернистого слоя», «Гидродинамика колпачковой тарелки», «Осаждение, витание и унос твердой частицы в жидкой среде», «Осаждение твердых частиц в жидкой среде», «Определение констант процесса фильтрации», «Барабанный вакуум-фильтр», «Простая перегонка», «Исследование теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе», Стенд колонных аппаратов. Переносное оборудование: мультимедийный проектор NEC NP 100; Ноутбук Rover Book W 500L; экран. Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. КОМПАС 3D LT v12 (бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a> Adobe Reader XI (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
--	--

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>11,5</b>	<b>11,5</b>
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,6	0,6
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
Виды аттестации - зачет	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>56,6</b>	<b>56,6</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	15	15
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	15	15
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	17,4	17,4
Контрольная работа	9,2	9,2
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Моделирование технологических процессов производства продуктов**  
**питания из растительного сырья**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИДЗ <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
2	ПКв-1	Способен осуществлять научные исследования в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Использует методы входного и технологического контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИДЗ <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: основные понятия и определения в области построения математических моделей объектов и процессов, требования к математическим моделям для решения поставленных задач
	Умеет: применять критический анализ и синтез информации, применять системный подход, пакеты прикладных программ для статистического анализа данных; результатов простых и многофакторных экспериментов, оценивая их достоинства и недостатки
	Владеет: методами обработки результатов полного факторного эксперимента; методами построения планов дробного факторного эксперимента, применяя системный подход для решения поставленных задач
ИД1 <sub>ПКв-1</sub> - Использует методы входного и технологического контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Знает: знать методы поиска оптимальных значений показателей качества, режимов и параметров процессов входного и технологического контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
	Умеет: применять методы определения рациональных параметров процессов, продукции для входного и технологического контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
	Владеет: методами поиска оптимальных значений показателей качества, технологических режимов и параметров процессов для входного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/ процедура оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Построение зависимостей. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Многофакторные эксперименты	УК-1 ПКв-1	Тест	76-81	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет, защита практических занятий)	1-21, 60-61	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	52-68	Контроль препода-

					вателем
2	Основные положения планирования эксперимента. Методика обработки результатов ПФЭ. Дробный факторный эксперимент	УК-1 ПКв-1	Тест	82-89,93-98	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет, защита практических занятий)	22-26,39-41	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	69-70, 73-75	Контроль преподавателем
3	Матричный подход к регрессионному анализу	УК-1 ПКв-1	Тест	90,91	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет, защита практических занятий)	42-51	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	71,72	Контроль преподавателем

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

**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**

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, письменного выполнения лабораторных работ, решения кейс задач и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

каждый билет включает в себя 10 контрольных заданий:

- 6 контрольных вопросов на проверку знаний;
- 2 контрольных вопроса на проверку умений;
- 2 контрольных вопроса (задачи) на проверку навыков.

#### 3.1 Вопросы к собеседованию (зачет, защита практических занятий)

**3.1.1 Шифр и наименование компетенции УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

№ задания	Формулировка задания
1.	Классификация экспериментов; Модель черного ящика
2.	Этапы экспериментальных исследований; Требования к математической модели
3.	Задачи планирования эксперимента.
4.	Классификация факторов
5.	Требования, предъявляемые к факторам и их совокупности при планировании эксперимента
6.	Виды параметров оптимизации
7.	Требования, предъявляемые к параметру оптимизации
8.	Выбор модели. Требования, предъявляемые к модели
9.	Проверка гипотез о равенстве математического ожидания определенному значению
10.	Гипотеза совпадения двух независимых средних величин.
11.	Сравнение двух рядов наблюдений
12.	Проверка однородности нескольких дисперсий
13.	Проверка однородности нескольких дисперсий при разных выборках
14.	Критерий Пирсона при проверке гипотезы о виде закона распределения

**3.1.2 Шифр и наименование компетенции ПКв-1** Способен осуществлять научные исследования в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья

№ задания	Формулировка задания
15.	Классическая постановка задачи регрессионный анализ. Условия проведения.
16.	Метод наименьших квадратов для одного фактора

17.	Графическая интерпретация уравнения регрессии.
18.	Остаточная сумма квадратов
19.	Применение регрессионного анализа для нескольких факторов
20.	Проведение однофакторного регрессионного анализа с применением MS Excel
21.	Проведение двухфакторного регрессионного анализа с применением MS Excel
22.	Принятие решения перед планированием эксперимента
23.	Выбор основного уровня
24.	Выбор интервалов варьирования
25.	Полный факторный эксперимент типа $2^2$ : матрица планирования, геометрическая интерпретация
26.	Свойства полного факторного эксперимента типа $2^k$
27.	Ошибки параллельных опытов: среднее, дисперсия
28.	Проверка однородности строчных дисперсий матрицы планирования эксперимента
29.	Вычисление коэффициентов линейной регрессии для полного многофакторного эксперимента
30.	Оценка эффектов взаимодействия
31.	Дисперсия воспроизводимости
32.	Проверка значимости коэффициентов
33.	Дисперсия адекватности.
34.	Проверка адекватности модели
35.	Принятие решений после построения модели
36.	Вычисление коэффициентов линейной регрессии для дробного многофакторного эксперимента
37.	Обобщение метода наименьших квадратов на многофакторный линейный случай
38.	Матричный подход к регрессионному анализу
39.	Планы многофакторного анализа
40.	Классификация временных рядов. Анализ временных рядов.
41.	Методы анализа временных рядов. Метод скользящей средней. Метод экспоненциального сглаживания.

**3.1.3 Шифр и наименование компетенции УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

42.	Планы для изучения поверхности отклика
43.	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий – критерии оптимальности планов
44.	Принятие решений после построения модели процесса
45.	Последовательный симплексный метод
46.	Планирование эксперимента на диаграммах состав-свойство
47.	Построение функции отклика ПФЭ
48.	Построение функции отклика ДФЭ
49.	Матричный подход к регрессионному анализу с использованием матричных функций MS Excel
50.	Крутое восхождение по поверхности отклика
51.	Планирование эксперимента на диаграммах состав-свойство

### 3.2 Кейс-задачи (задания)

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-1**Способен осуществлять научные исследования в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
52.	Ситуация. На предприятии анализируется функционирование объектов в реальных условиях. Задание. Укажите, какова цель проведения экспериментальных исследований
53.	Ситуация. На предприятии планируется постановка экспериментальных исследований для изучения функционирования технологического процесса. Задание. Перечислите виды экспериментов, которые могут быть использованы с этой целью
54.	Ситуация. Для изучения процесса ставится модельный эксперимент. Задание. Укажите, какие виды модельных экспериментов могут быть использованы
55.	Ситуация. На предприятии изучается технологический процесс производства изделий. Задание. В какой ситуации может быть использован пассивный или активный эксперимент
56.	Ситуация. Для изучения функционирования технологического процесса решено поставить эксперимент. Задание. Перечислите задачи, которые должен решать эксперимент
57.	Ситуация. На предприятии решено поставить экспериментальные исследования с целью по-

	лучения функции отклика, описывающей реальный объект Задание. Перечислите, какие способы задания функции отклика могут быть использованы																																							
58.	Ситуация. При проведении эксперимента изучается взаимосвязь между факторами и откликом. Задание. Поясните, почему предварительно необходимо провести нормализацию факторов																																							
59.	Ситуация. На предприятии после проведения серии экспериментов решается задача о наличии в результатах грубых промахов. Задание. Поясните, как производится проверка нулевой гипотезы об отсутствии грубых промахов.																																							
60.	Ситуация. На предприятии производится сравнительный анализ продукции, произведенной на различном технологическом оборудовании. Задание. Поясните, какие статистические гипотезы требуется проверить и каким образом.																																							
61.	Ситуация. В лаборатории производится сравнение результатов измерений показателя качества с использованием различных средств измерения. Задание. Каким образом можно произвести проверку однородности нескольких дисперсий.																																							
62.	Определить, имеются ли на уровне значимости 0,05 грубые погрешности в ряду значений – результатов измерений массовой доли влаги вареной колбасы, %. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr><td>56,7</td><td>57,2</td><td>57,5</td><td>58,1</td><td>58,4</td></tr> <tr><td>58,8</td><td>59,0</td><td>59,5</td><td>59,6</td><td>60,4</td></tr> <tr><td>58,5</td><td>61,6</td><td>61,8</td><td>61,9</td><td>62,6</td></tr> </table>	56,7	57,2	57,5	58,1	58,4	58,8	59,0	59,5	59,6	60,4	58,5	61,6	61,8	61,9	62,6																								
56,7	57,2	57,5	58,1	58,4																																				
58,8	59,0	59,5	59,6	60,4																																				
58,5	61,6	61,8	61,9	62,6																																				
63.	Проверить гипотезу о виде закона распределения по данным контроля массовой доли жира в кефире на уровне значимости 0,05 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Номер интервала, %</th> <th colspan="2">Границы интервала, %</th> <th>Частота</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2,25</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>2,25</td><td>2,5</td><td>7</td></tr> <tr><td>3</td><td>2,5</td><td>2,75</td><td>10</td></tr> <tr><td>4</td><td>2,75</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>3</td><td>3,25</td><td>3</td></tr> <tr><td>6</td><td>3,25</td><td>3,5</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Номер интервала, %	Границы интервала, %		Частота	1	2	2,25	4	2	2,25	2,5	7	3	2,5	2,75	10	4	2,75	3	5	5	3	3,25	3	6	3,25	3,5	1											
Номер интервала, %	Границы интервала, %		Частота																																					
1	2	2,25	4																																					
2	2,25	2,5	7																																					
3	2,5	2,75	10																																					
4	2,75	3	5																																					
5	3	3,25	3																																					
6	3,25	3,5	1																																					
64.	Проверить гипотезу о равенстве средних значений кислотности в двух партиях ряженки классической на уровне значимости 0,05. Результаты контроля кислотности, $\leftarrow T$ , в выборках из партий представлены в табл. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th><math>S^2</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>72</td><td>71</td><td>90</td><td>73</td><td>98</td><td>74</td><td>97</td><td>75</td><td>101</td><td>96</td><td>71</td><td>83</td><td>146,8</td></tr> <tr><td>87</td><td>77</td><td>75</td><td>77</td><td>96</td><td>75</td><td>99</td><td>83</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>91,1</td></tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$S^2$	72	71	90	73	98	74	97	75	101	96	71	83	146,8	87	77	75	77	96	75	99	83	–	–	–	–	91,1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$S^2$																												
72	71	90	73	98	74	97	75	101	96	71	83	146,8																												
87	77	75	77	96	75	99	83	–	–	–	–	91,1																												
65.	Проверить гипотезу о виде закона распределения по данным контроля массовой доли жира в кефире на уровне значимости 0,05 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Номер интервала, %</th> <th colspan="2">Границы интервала, %</th> <th>частота</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2,25</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>2,25</td><td>2,5</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>2,5</td><td>2,75</td><td>9</td></tr> <tr><td>4</td><td>2,75</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>3</td><td>3,25</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>3,25</td><td>3,5</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Номер интервала, %	Границы интервала, %		частота	1	2	2,25	4	2	2,25	2,5	8	3	2,5	2,75	9	4	2,75	3	5	5	3	3,25	2	6	3,25	3,5	2											
Номер интервала, %	Границы интервала, %		частота																																					
1	2	2,25	4																																					
2	2,25	2,5	8																																					
3	2,5	2,75	9																																					
4	2,75	3	5																																					
5	3	3,25	2																																					
6	3,25	3,5	2																																					
66.	Даны значения времени изготовления детали, мин. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr><td>44</td><td>48</td><td>50</td><td>46</td><td>50</td><td>46</td><td>47</td><td>51</td><td>50</td></tr> </table> Предполагается, что время изготовления – нормально распределенная случайная величина. На уровне значимости 0,05 требуется определить, можно ли принять 50 мин в качестве нормативного времени (математического ожидания) изготовления детали.	44	48	50	46	50	46	47	51	50																														
44	48	50	46	50	46	47	51	50																																
67.	Проверить гипотезу о виде закона распределения по данным контроля массовой доли жира в кефире на уровне значимости 0,05 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Номер ин-</th> <th>Границы</th> <th>частота</th> </tr> </thead> </table>	Номер ин-	Границы	частота																																				
Номер ин-	Границы	частота																																						

	тервала, %	интервала, %		
	1	2	2,25	3
	2	2,25	2,5	8
	3	2,5	2,75	10
	4	2,75	3	4
	5	3	3,25	3
	6	3,25	3,5	2

  

68.	В результате хронометража времени укладки пищевых продуктов в тару различными работниками установлено, что дисперсия этого времени $\sigma_0^2 = 2 \text{ мин}^2$ . Результаты 20 наблюдений за работой новичка показаны в табл.					
	Время, мин	16	18	20	22	24
	Частота	1	4	10	3	2

Можно ли на уровне значимости 0,05 считать, что новичок работает ритмично, т.е. дисперсия затрачиваемого им времени существенно не отличается от дисперсии времени остальных работников.

	Ситуация. На предприятии для обработки результатов пассивного эксперимента принято решение применить регрессионный анализ		
	Задание. Каковы условия применения регрессионного анализа		
69.	Ситуация. На предприятии для обработки результатов пассивного эксперимента принято решение применить регрессионный анализ		
	Задание. Поясните, в чем состоит сущность получения регрессионного анализа методом наименьших квадратов		
70.	Ситуация. При разработке нового технологического процесса изготовления изделия анализируется влияние факторов на показатели качества изделия.		
	Задание. Поясните, какой метод следует использовать для установления влияния отдельных факторов на изменчивость показателя качества		
71.	Используя матричный подход к регрессионному анализу получить уравнение регрессии для следующих исходных данных		
	N	x	y
	1	21,3	54,9
	2	21,6	55,1
	3	21,7	56,7
	4	22,3	56,8
5	22,4	57,5	

### 3.2.3 Шифр и наименование компетенции УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
72.	При анализе влияния факторов на результат процесса с использованием полного факторного эксперимента получено уравнение первого порядка. Поясните, какие действия следует предпринять, если уравнение неадекватно.
73.	Поясните, каковы преимущества и недостатки построения модели второго порядка с использованием ПФЭ 3 <sup>n</sup>
74.	Перечислите преимущества композиционных панов перед планами полного факторного эксперимента при построении уравнения регрессии второго порядка
75.	Ситуация. В лаборатории изучаются оптимальные условия проведения технологического процесса. Задание. Поясните каким образом могут быть приведены к ортогональному виду композиционные планы

## 3.3 Тесты (тестовые задания)

### 3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ПКВ-1 Способен осуществлять научные исследования в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья



№ задания	Тест (тестовое задание)
76.	Если число проведенных экспериментов превышает число оцениваемых коэффициентов (в этом случае возможна проверка адекватности модели), план называется 1) <u>ненасыщенным</u> 2) квадратичным 3) полным 4) комбинированным
77.	Если число проведенных экспериментов равно числу оцениваемых коэффициентов план называется 1) <u>насыщенным</u> 2) гармоничным 3) полным 4) комбинированным
78.	Количество опытов в полном факторном эксперименте 1) <u>превосходит число определяемых коэффициентов линейной модели</u> 2) меньше числа определяемых коэффициентов линейной модели 3) равно числу уровней факторов
79.	Метод построения линии регрессии таким образом, чтобы минимизировать квадраты отклонений этой линии от наблюдаемых точек 1) <u>метод наименьших квадратов</u> 2) метод сечений 3) метод отклонений 4) метод касательных
80.	Наблюдаемая случайная переменная, по предположению, зависящая от факторов. 1) <u>отклик</u> 2) фактор 3) функция 4) модель
81.	Натуральное значение фактора, соответствующее нулю в безразмерной шкале 1) <u>основной уровень</u> 2) интервал варьирования 3) максимальное значение 4) минимальное значение
82.	Некоторая часть полного факторного эксперимента, выбранная по определенному правилу, называется 1) <u>дробным факторным экспериментом</u> 2) полным факторным экспериментом 3) композиционным экспериментом
83.	Переменная величина, по предположению влияющая на результаты эксперимента. 1) <u>фактор</u> 2) отклик 3) функция отклика 4) модель
84.	При построении плана полного факторного эксперимента используют правило а) <u>чередования знаков</u> б) определения прогрессий в) приведения погрешностей г) выбора уровней
85.	Способы задания функции отклика а) <u>табличный</u> б) <u>графический</u> в) <u>аналитический</u> г) <u>повторный</u>
86.	Цель планирования экспериментов в условиях дрейфа а) <u>исключить влияние дрейфа на оценки эффектов фактора</u> б) представить экспериментальные данные графически в) обосновать условия проведения экспериментов
87.	Временные ряды можно классифицировать на а) <u>абсолютных показателей и относительных показателей</u> б) графические и табличные в) полиномиальные и степенные

	г) сезонные и циклические
88.	Анализ временных рядов проводят с целью а) <u>выявления структуры временных рядов</u> б) <u>для прогноза значений временных рядов</u> г) <u>табличного представления данных</u>
89.	Возможность задать любой уровень данного фактора, не принимая во внимание уровни других факторов, называется 1) <u>совместимость факторов</u> 2) <u>независимость фактора</u> 3) <u>управляемость фактора</u>

**3.3.4 Шифр и наименование компетенции** УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ задания	Тест (тестовое задание)
90.	Количество опытов в «звездных точках» композиционных планов 1) $N = 2n$ 2) $N = 3n$ 3) $N = 2 + n$
91.	Число опытов в композиционном плане 1) $N = N_0 + N^* + N_{\text{ц}}$ 2) $N = N^* + N_{\text{ц}}$ 3) $N = N_0 + N_{\text{ц}}$
92.	Эксперимент, в котором каждый из $n$ факторов рассматривается на трех уровнях и реализуются все возможные сочетания уровней факторов 1) ПФЭ типа $3^n$ 2) ПФЭ типа $2^n$ 3) ПФЭ типа $1^n$
93.	Для составления математических моделей, описывающих область высокой кривизны поверхности отклика, используется 1) <u>план второго порядка</u> 2) <u>полный квадратичный полином</u> 3) <u>полином первой степени</u> 4) <u>линейная модель с эффектом взаимодействия факторов</u>
94.	Сократить число опытов путем добавления специально подобранных точек к «ядру», образованному планированием для линейного приближения, позволяют 1) <u>композиционные планы</u> 2) <u>последовательные планы</u> 3) <u>линейные планы</u>
95.	_____, решающий задачу нахождения численных значений факторов, при которых выходной параметр достигает экстремального значения (максимума или минимума), называется экстремальным (Эксперимент)
96.	Методы планирования эксперимента позволяют 1) <u>минимизировать число опытов</u> , 2) <u>установить рациональный порядок и условия проведения опытов</u> 3) <u>использовать закон больших чисел</u> 4) <u>представить метрологическое обеспечение контроля</u>
97.	В задачах экспериментального исследования используются следующие виды функции отклика а) <u>полиномы первого порядка</u> б) <u>полиномы первого порядка с учетом взаимодействия факторов</u> в) <u>полиномы второго порядка</u> г) <u>факторное пространство</u>
98.	Композиционным планам для поиска оптимальных условий, применяемым обычно на заключительном этапе экспериментальных исследований, характерно а) <u>использование результатов построения линейной модели</u> б) <u>достраивание модели до полного квадратичного вида</u> в) <u>движение в направлении градиента функции</u>

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

**5.** Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>5.1 Шифр и наименование компетенции ПКв-1</b> Способен осуществлять научные исследования в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья					
<b>ЗНАТЬ:</b> знать методы поиска оптимальных значений показателей качества, режимов и параметров процессов входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Тестовое задание	Результат тестирования			Освоена (повышенный)
					Освоена (повышенный)
					Освоена (базовый)
	собеседование (зачет)	знает методы поиска оптимальных значений технологических режимов и параметров процессов			Не освоена (недостаточный)
					Освоена (повышенный)
					Освоена (базовый)
<b>УМЕТЬ:</b> применять методы определения рациональных параметров процессов, продукции для входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Защита практической работы	умеет применять методы планирования экспериментов для определения рациональных параметров процессов, продукции	Полностью представил отчет о лабораторной работе, обосновал приведенные результаты	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Не сумел обосновать приведенные результаты, не полно оформил работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами поиска оптимальных значений показателей качества, технологических режимов и параметров процессов для входного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Кейс- задание	Решенное кейс-задание	Выбрал верный ход решения задачи, привел необходимые аргументы	Зачтено/балл	Освоена (базовый, повышенный)
			Не решил поставленную задачу	Не зачтено/балл	Не освоена (недостаточный)
<b>5.2 Шифр и наименование компетенции УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					

<b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия и определения в области построения математических моделей объектов и процессов, требования к математическим моделям для решения поставленных задач	Тестовое задание	Результат тестирования			
	собеседование (зачет)	знает основные понятия и определения в области построения математических моделей объектов и процессов, требования к математическим моделям			Освоена (повышенный)
					Освоена (повышенный)
					Освоена (базовый)
					Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> применять критический анализ и синтез информации, применять системный подход, пакеты прикладных программ для статистического анализа данных; результатов простых и многофакторных экспериментов, оценивая их достоинства и недостатки	Защита практической работы	умеет применять пакеты прикладных программ для статистического анализа данных; результатов простых и многофакторных экспериментов	Полностью представил отчет о лабораторной работе, обосновал приведенные результаты	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Не сумел обосновать приведенные результаты, не полно оформил работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами обработки результатов полного факторного эксперимента; методами построения планов дробного факторного эксперимента, применяя системный подход для решения поставленных задач	Кейс-задание	Решенное кейс-задание	Выбрал верный ход решения задачи, привел необходимые аргументы	Зачтено/балл	Освоена (базовый, повышенный)
			Не решил поставленную задачу	Не зачтено/балл	Не освоена (недостаточный)

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения ИД2 <sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений
2	ПКв-5	Способен использовать информационные технологии и математическое моделирование в процессе производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания ИД-2 <sub>ПКв-5</sub> Применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-1</sub> - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знает: основные методы поиска необходимой информации, по решению поставленной задачи
	Умеет: соотносить разнородные явления и систематизировать их рамках избранных видов, находить пути решения задач в области построения математических моделей объектов и процессов
	Владеет: методами поиска оптимальных решений технологических задач, технологических режимов и параметров процессов
ИД2 <sub>УК-1</sub> – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений	Знает: основные понятия и определения в области построения математических моделей объектов и процессов, требования к математическим моделям для решения поставленных задач
	Умеет: применять критический анализ и синтез информации, применять системный подход, пакеты прикладных программ для статистического анализа данных; результатов простых и многофакторных экспериментов, оценивая их достоинства и недостатки
	Владеет: методами обработки результатов полного факторного эксперимента; методами построения планов дробного факторного эксперимента, применяя системный подход для решения поставленных задач
ИД1 <sub>ПКв-5</sub> - Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания	Знает: основы организации деятельности предприятий ; основы межличностного и делового общения, переговоров, конфликтологии, социально-культурных норм бизнескоммуникаций; методы взаимодействия с потребителями, партнерами и другими заинтересованными сторонами - представителями разных культур; специализированные программы, используемые в письменных коммуникациях, в том числе возможности информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	<p>Умеет: владеть навыками организации устных и письменных коммуникаций с потребителями, партнерами и заинтересованными сторонами; соблюдать протокол деловых встреч и этикет с учетом национальных и корпоративных особенностей собеседников</p>
<p>ИД-2ПКв-5 Применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ</p>	<p>Владеет: навыками проведения встреч, переговоров и презентаций продукции и услуг предприятия питания потребителям, партнерам и заинтересованным сторонам; разрешения проблемных ситуаций потребителей, партнеров и заинтересованных сторон</p> <p>Знает: методы поиска оптимальных значений показателей качества, режимов и параметров процессов входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>Умеет: применять методы определения рациональных параметров процессов, продукции для входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p> <p>Владеет: методами поиска оптимальных значений показателей качества, технологических режимов и параметров процессов для входного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p>

**Содержание разделов дисциплины.** Метод наименьших квадратов. Теоретические основы МНК. Применение МНК для линейной модели. Интерпретация коэффициента наклона прямой. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов регрессии. Дисперсионный анализ. Проверка адекватности модели. Области применения; Множественная линейная регрессия; Понятие нелинейной модели (регрессии). Применение системного подхода для решения поставленных задач. Активный и пассивный эксперименты; Основные понятия планирования эксперимента; Понятие плана эксперимента. Порядок проведения экспериментов; Определение коэффициентов регрессии при ПФЭ; Проверка значимости коэффициентов модели; Анализ адекватности модели. Особенности плана ПФЭ; ДФЭ – дробный факторный эксперимент; Построение плана ДФЭ; Ненасыщенные планы; Насыщенные планы первого порядка. Метод наименьших квадратов для одного фактора. Некоторые операции над матрицами. Обобщение МНК на многофакторный линейный случай. Статистический анализ. Планы многофакторного анализа в области совершенствования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Планы для изучения поверхности отклика. Планирование экспериментов на диаграммах состав-свойства. Планы для поиска оптимальных значений показателей качества, технологических режимов и параметров процессов.