

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.В. Бурмистров

« 02 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ДВ.5.2** «Методы планирования эксперимента»

Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профили подготовки Технология мяса и мясных продуктов

- Технология молока и молочных продуктов

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии, факультет пищевых технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра химической кибернетики

Курс, семестр 2, 3

	Часы (зач.ед)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	зачет	зачет
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
№ 199 от 12 марта 2015 г.

по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»
для профилей «Технология мяса и мясных продуктов», «Технология молока и молочных продуктов» на основании учебного плана набора обучающихся
(2015 г.), год начала подготовки 2017 г.

Разработчик программы:

Доцент



Харитонов Е.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химической кибернетики, протокол от 19.10 2017 г. № 3

И.о. зав. кафедрой



Понкратова С.А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевых технологий, реализующего подготовку образовательной программы

от 23.10 2017 г. № 3

Председатель комиссии, профессор



Сироткин А.С.

УТВЕЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевых технологий, к которому относится кафедра разработчик рабочей программы

От 23.10 2017 г. № 3

Председатель комиссии, профессор




Сироткин А.С.

Начальник УМЦ, доцент

Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы планирования эксперимента» являются:

- а) формирование знаний об исходной информации для проблемы и принятия решения;
- б) обучение методам проведения статистических исследований;
- в) раскрытия сущности статистических методов анализа, исходя из поставленных целей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы планирования эксперимента» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Методы планирования эксперимента» бакалавр по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» должен освоить или параллельно изучать материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.7 «Информатика»;

Б1.Б.6 «Математика».

Дисциплина «Методы планирования эксперимента» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.В.ДВ.8.2 «Научная организация труда в мясной промышленности»;

Б1.Б.20 «Автоматизированные системы управления».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы планирования эксперимента», могут быть использованы при прохождении практик: учебной, производственной, преддипломной и выполнения выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы планирования эксперимента»

Коды	Название компетенции
ПК-4	-способностью применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области.
ПК- 13	- владением современными информационными технологиями, готовностью использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) этапы статистического исследования;
- б) схемы статистического анализа данных;
- в) типы данных;
- г) методы прогнозирования.

2) Уметь:

- а) проводить статистический анализ обработки данных;
- б) пользоваться учебной, справочной и специальной литературой;
- в) работать с оборудованием;
- г) пользоваться методиками анализов.

3) Владеть:

- а) методами определения оптимальных параметров из выборок;
- б) навыками работы на оборудовании, применяемой в современных центрах обработки статистической информации;
- в) навыками работы с документами;
- г) основными статистическими методами обработки экспериментальных данных при определении количественных и качественных показателей.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы планирования эксперимента»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п.п.	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы(в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинары (практика)	Лабораторные работы	СРС	
1.	1. Основы системного анализа и основные принципы метрологических измерений.	3	2	нет	2	6	Коллоквиум. Реферат, доклад, презентация
2.	2. Основы регрессионного анализа.	3	6	нет	6	8	Отчет по лабораторной работе. Реферат, доклад, презентация
3.	3. Основные методы планирования экспериментов в химической и пищевой технологии.	3	2		2	6	Коллоквиум. Реферат, доклад, презентация
4.	4. Применение методов планирования эксперимента для моделирования и оптимизации технологических процессов в пищевой промышленности	3	8	нет	26	34	Отчет по лабораторной работе. Реферат, доклад, презентация Отчет по СРС
	Форма аттестации						Зачет

4. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий*

Основная задача лекционных занятий – познакомить студентов с необходимой научной, учебной и методической информацией по темам дисциплины «Методы планирования эксперимента», изложение некоторых важнейших вопросов дисциплины.

№п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	1. Основы системного анализа и основные принципы метрологических измерений.	2	Основы системного анализа и основные принципы метрологических измерений	Основы системного анализа. Понятие о моделировании процесса. Основные принципы метрологических измерений	ПК-4 ПК- 13
2	2. Основы регрессионного анализа.	6	Вычисление параметров линейных и нелинейных моделей. Выбор модели.	Применение пакетов, MathCad, Excel для решения задач регрессионного анализа	ПК-4 ПК- 13
3	3. Основные методы планирования экспериментов в химической и пищевой технологии	2	Обзор основных методов планирования эксперимента в химической и пищевой технологии	Планирование первого порядка, дробный факторный эксперимент, планы второго порядка. Планирование на диаграммах состав – свойство.	ПК-4 ПК- 13
4	4. Применение методов планирования эксперимента для моделирования и оптимизации технологических процессов в пищевой промышленности	2	Последовательный симплексный метод	Матрица планирования, алгоритм движения, достоинства и недостатки метода.	ПК-4 ПК- 13
		3	Метод симплексных решеток для моделирования многокомпонентных систем. Полные и локальные диаграммы состав-свойство.	Симплекс решетки, математические модели, Вычисление коэффициентов модели, проверка адекватности.	ПК-4 ПК- 13

	3	Полный (дробный) факторный эксперимент. Крутое восхождение	Построение матрицы планирования, рандомизация, вычисление коэффициентов модели, проверка их значимости, проверка адекватности модели, крутое восхождение в область экстремума	ПК-4 ПК- 13
--	---	--	---	----------------

*При чтении лекций используется мультимедийный проектор лекционной аудитории

6. Содержание практических занятий по темам

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий по темам

Основная цель проведения лабораторных занятий заключается в выработке у студента умений, связанных с обработкой экспериментальных данных с использованием вычислительной техники и информационных технологий. Кроме того, ожидается, что результаты лабораторных занятий будут впоследствии использоваться студентами для выполнения научно-исследовательских и дипломных работ.

№ п.п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1.	1. Основы системного анализа. Общие принципы метрологических измерений	2	Коллоквиум по теме <i>Основы системного анализа</i> и общие принципы метрологических измерений	ПК-4 ПК- 13
2.	2. Основы регрессионного анализа.	6	Вычисление параметров линейной и нелинейных зависимостей с использованием пакета Math-Cad, Excel	ПК-4 ПК- 13
3	3. Основные методы планирования экспериментов в химической и пищевой технологии	2	Коллоквиум по теме <i>Основные методы планирования экспериментов</i>	ПК-4 ПК- 13
4.	4. Применение методов планирования эксперимента для моделирования и оптимизации технологических процессов в пищевой	2	Коллоквиум <i>Реализация последовательного симплексного метода для оптимизации технологического процесса.</i>	ПК-4 ПК- 13

промышленности	4	Последовательный симплексный метод для оптимизации технологического процесса
	4	Расчет математической модели для полной диаграммы состав - свойство
	4	Расчет математической модели для локального участка диаграммы состав - свойство
	4	ПФЭ. Расчет линейной модели.
	4	ДФЭ. Расчет нелинейной модели химического процесса
	4	ПФЭ. Движение в область экстремума

8. Самостоятельная работа бакалавра

Цель самостоятельной работы студентов – овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует формированию профессиональных компетенций, воспитывает потребность в самообразовании, способствует развитию активности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

№ п.п.	Темы выносимые на СРС	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	1. . Основы системного анализа. Общие принципы метрологических измерений.	6	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму.	ПК-4 ПК- 13
2	2. Основы регрессионного анализа.	8	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка презентации по изучаемой теме, написание реферата. Решение задач.	ПК-4 ПК- 13

3	3. Основные методы планирования экспериментов в химической и пищевой технологии представление.	6	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к коллоквиуму.	ПК-4 ПК- 13
4	Последовательный симплексный метод для оптимизации технологического процесса	4	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка презентации по изучаемой теме, написание реферата. Решение задач.	ПК-4 ПК- 13
5	Расчет математической модели для полной диаграммы состав - свойство	6	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка презентации по изучаемой теме, написание реферата. Решение задач.	ПК-4 ПК- 13
6	Расчет математической модели для локального участка диаграммы состав - свойство	6	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка презентации по изучаемой теме, написание реферата. Решение задач.	ПК-4 ПК- 13
7	ПФЭ. Расчет линейной модели.	6	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка презентации по изучаемой теме, написание реферата. Решение задач.	ПК-4 ПК- 13
8	ДфЭ. Расчет нелинейной модели химического процесса	6	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка презентации по изучаемой теме, написание реферата. Решение задач.	ПК-4 ПК- 13
9	ПФЭ. Движение в область экстремума	6	Изучение раздаточного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка презентации по изучаемой теме, написание реферата. Решение задач.	ПК-4 ПК- 13

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Методы планирования эксперимента» используется рейтинговая система на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.).

Рейтинговая система непрерывного контроля знаний бакалавров позволяет:

- реализовать индивидуальный подход в образовательном процессе;
- развить у бакалавров способность к самооценке, как средству саморазвития и самоконтроля;
- сформировать рейтинг бакалавров по степени освоения компетенций, включающих, как учебные результаты (знания, умения, навыки), так и личностные качества (дисциплина, ответственность, инициатива и др.).

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

10. Оценочные средства для определения результатов усвоения дисциплины

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов на соответствие их достижений планируемым результатам обучения по дисциплине «Методы планирования эксперимента» разработаны фонды оценочных средств (ФОС), которые являются составной частью рабочей программы по дисциплине «Методы планирования эксперимента» и оформлены отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств по дисциплине (модулю) П-1.01-11.00-10.2017 (утверждается отдельно).

По дисциплине «Методы планирования эксперимента» предусмотрены следующие оценочные средства промежуточной аттестации:

Оценка результата работы студента за семестр						
№ п/п	Оценочные средства дисциплины	Коли- чество	Минималь ное число баллов за выпол- нен ную работу	Всего, мин	Максималь ное количе- ство баллов за выполнен ную работу	Всего, макс
1	Лабораторные работы	6	5	30	8	48
2	Отчет по СРС	1	17	17	25	25
3	Реферат(презентация или доклад)	1	7	7	17	17
4	Коллоквиум	2	3	6	5	10
	Итого за текущую работу в семестре			60		100

11. Информационно методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Методы планирования эксперимента» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента. Уч. пос./ Р.Г.Сафин, А.И.Иванов, Н.Ф. Тимербаев. Казан. нац. иссл. технол. унив., Казань, 2013. 156 с.	129 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/safin-osnovy.pdf доступ с IP –адресов КНИТУ
2. Основы научных исследований: учебное пособие для бакалавров / М.А. Шкляр 6-е изд. Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2017 г. 208 с.	ЭБС «КнигаФонд»: www.knigafund.ru/books/198961 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
3. Планирование и постановка научного эксперимента/ О.Н.Мусина Уч. мет. пособие, 2016 Директ-Медиа, 2015 г. -88 с.	ЭБС «КнигаФонд»: www.knigafund.ru/books/185006 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.

11.2 Дополнительная литература

В качестве учебно-методической литературы при изучении дисциплины «Методы планирования эксперимента» могут быть рекомендованы следующие источники:

Дополнительные источники информации	Кол. Экз. в УНИЦ КНИТУ
1. Математическая обработка результатов измерений/ П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, Красноярск, СФУ, 2014 г. 410 с.	ЭБС «КнигаФонд»: www.knigafund.ru/books/18305 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

2. Планирование научного эксперимента: Учебник/ В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) (Обложка) ISBN 978-5-369-01229-1	ЭБС ZNANIUM.COM http://www.znanium.com/catalog.php.bookinfo=516516 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Статистическая обработка данных в среде MathCad: лабораторный практикум .Л.А. Коробова, 2011 г. -57 с.	ЭБС «КнигаФонд»: www.knigafund.ru /books/176919 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.

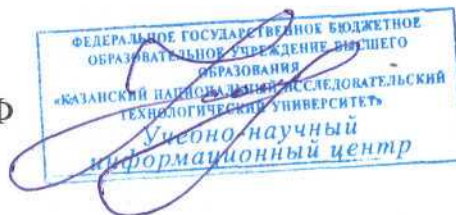
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы планирования эксперимента» рекомендуется использовать следующие электронные источники информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
5. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>

Согласовано

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- для проведения лекционных занятий – аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) для чтения лекций-презентаций;
- для самостоятельной работы – компьютерные классы, подключенные к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «КНИТУ», представленную ресурсами сайта университета <http://www.kstu.ru>;
- методические пособия/указания для выполнения лабораторных заданий;
 - лицензионный доступ к ЭБС, БД и отдельным электронным версиям изданий из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров ФГБОУ ВПО «КНИТУ».

13. Образовательные технологии

Основные интерактивные формы и удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 13 часов, из них:

- лекции – 4 часа
- лабораторные занятия – 9 часов.

Основные интерактивные формы проведения занятий:

- лекции с разбором конкретных ситуаций;
- проведение лабораторных занятий по разработке компьютерных программ с заранее запланированными ошибками.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.5.2 «Методы планирования эксперимента»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры химической кибернетики, факультета пищевых технологий, ФГБОУ ВО КНИТУ

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	№ 1 от 29.08.2018	нет	нет			