

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Направление подготовки: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
Профиль: Экспертиза качества и технология продуктов бродильных производств и виноделия  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт пищевых производств и биотехнологии  
Факультет: Факультет пищевой инженерии  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Оборудования пищевых производств»  
Курс; семестр: 2-3; 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	179	4,97
Форма аттестации: Контрольная работа (8 сем), Экзамен (8 сем)	9	0,25
Всего	216	6

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1041 от 17.08.2020) по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья для профиля «Экспертиза качества и технология продуктов бродильных производств и виноделия» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Заведующий кафедрой

А.Н. Николаев

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудования пищевых производств», протокол от 02.06.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.Н. Николаев

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Основы научных исследований» являются:

- а) изучение основных принципов планирования эксперимента с использованием полиномиальных моделей;
- б) овладение методами обработки экспериментальных данных и получения регрессий;
- в) изучение основ теории математического моделирования и оптимизации.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Экспертиза качества и технология продуктов броидильных производств и виноделия» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы научных исследований» обучающийся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Информационные технологии
3. Компьютерные технологии в пищевой промышленности

Дисциплина «Основы научных исследований» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Проектирование предприятий отрасли
2. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
3. Ресурсосбережение в пищевой промышленности

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-1 Способен выполнять подбор технологического оборудования, разрабатывать планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест при производстве продуктов питания из растительного сырья**

ПК-1.1. Знает методы подбора и эксплуатации технологического оборудования, оптимизации технологических процессов, способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива при производстве продуктов питания из растительного сырья

ПК-1.2. Умеет определять технологическую эффективность работы оборудования, потребность производства в техническом оснащении, рабочей силе при производстве продуктов питания из растительного сырья

ПК-1.3. Владеет навыками подбора, организации и размещения технологического оборудования, применения способов эффективной работы трудового коллектива при производстве продуктов питания из растительного сырья

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

### **Знать:**

методы подбора и эксплуатации технологического оборудования, оптимизации технологических процессов, способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива при производстве продуктов броидильных производств и виноделия

### **Уметь:**

определять технологическую эффективность работы оборудования, потребность производства в техническом оснащении, рабочей силе при производстве продуктов броидильных производств и виноделия

**Владеть:**

навыками подбора, организации и размещения технологического оборудования, применения способов эффективной работы трудового коллектива при производстве продуктов броидильных производств и виноделия

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Наука и научные исследования	6	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>6</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Теория случайных величин и оценки погрешностей измерения	8	0,5		2	6	60	Лабораторная работа
2.	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	8	1		2	6	57	
3.	Процедуры анализа и синтеза в научных исследованиях	8	0,5		2	6	55	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	<b>18</b>	<b>172</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

**5. Содержание лекционных занятий по темам**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Наука и научные исследования	2	Научное исследование. цели и задачи. этапы проведения	ПК-1.1
2.	Теория случайных величин и оценки погрешностей измерения	0,5	Погрешности измерения. Случайные величины	ПК-1.1
3.	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	0,5	Полный и дробный факторный эксперимент	ПК-1.1
4.		0,5	Основы регрессионного анализа	ПК-1.1
5.	Процедуры анализа и синтеза в научных исследованиях	0,5	Основы математического моделирования. Методы оптимизации	ПК-1.1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

**6. Содержание практических/семинарских занятий**

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

**7. Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Теория случайных величин и оценки погрешностей измерения	1	Оценка погрешности измерений	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.		1	Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	1	Построение линейной регрессии методом наименьших квадратов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.		1	Нахождение вида нелинейной регрессии для опытных данных	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Процедуры анализа и синтеза в научных исследованиях	1	Обработка экспериментальных данных	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.		1	Нахождение минимума максимума градиентным методом	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>6</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Критерии научности. Научная новизна. объект и предмет исследования. Научно-исследовательская работа	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Этапы научного исследования и внедрения результатов. Организационная структура науки. Качества исследователя	20	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Абсолютная и относительная погрешность. Прямые и косвенные измерения. Погрешности в произведениях и частных. Погрешность в произвольной функции одной переменной	20	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Вероятность события. Распределение случайных величин. Закон распределения случайной величины	20	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Полный факторный эксперимент. 2-х 3-х факторный эксперимент. Матрица планирования. Свойства ортогональности матрицы планирования. Дробные реплики. Дробный факторный эксперимент.	30	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Приближенная регрессия. Метод наименьших квадратов. Использование метода регрессионного и корреляционного анализа. Линейная регрессия от одного параметра. Параболическая регрессия. Полиномы. Методы выравнивания функции.	27	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
7.	Основные понятия. Классификация математических моделей. Адекватность	25	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	математических моделей. Детерминированные и статистические модели. Аналитические и численные модели.			ПК-1.3
8.	Фреймы и семантические сети. Метод покоординатного спуска и градиентный метод. Методы безусловной и условной оптимизации. Методы дискретной оптимизации.	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>179</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Этапы научного исследования и внедрения результатов. Организационная структура науки. Качества исследователя	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Абсолютная и относительная погрешность. Прямые и косвенные измерения. Погрешности в произведениях и частных. Погрешность в произвольной функции одной переменной	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Дискретные и непрерывные случайные величины. Вероятность события. Распределение случайных величин. Закон распределения случайной величины	2	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Полный факторный эксперимент. 2-х 3-х факторный эксперимент. Матрица планирования. Свойства ортогональности матрицы планирования. Дробные реплики. Дробный факторный эксперимент.	3	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
5.	Приближенная регрессия. Метод наименьших квадратов. Использование метода регрессионного и корреляционного анализа. Линейная регрессия от одного параметра. Параболическая регрессия. Полиномы. Методы выравнивания функции.	3	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Основные понятия. Классификация математических моделей. Адекватность математических моделей. Детерминированные и статистические модели. Аналитические и численные модели.	3	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
7.	Основные понятия. Классификация математических моделей. Адекватность математических моделей. Детерминированные и статистические модели. Аналитические и численные модели.	3	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы научных исследований» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное

количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>8-й семестр</b>			
Лабораторная работа	6	30	48
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	6	12
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Основы научных исследований» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Е. А. Кочегурова, Теория и методы оптимизации [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/451213">https://urait.ru/bcode/451213</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Черняк, С. А. Богданович, Ж. А. Черняк [и др.], Методы оптимизации: теория и алгоритмы [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/453567">https://urait.ru/bcode/453567</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. Ш. Кремер, Теория вероятностей и математическая статистика [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/456395">https://urait.ru/bcode/456395</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.А. Волосухин, А. И. Тищенко, Планирование научного эксперимента [Прочее] Учебник: Москва : Издательский Центр РИОР; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	<a href="http://znaniyum.com/go.php?id=516516">http://znaniyum.com/go.php?id=516516</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
С. П. Рыков, Основы научных исследований [Электронный ресурс] учебное пособие для вузов: Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/159496">https://e.lanbook.com/book/159496</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е.И. Байгильдеева, Р.Р. Сафин, Основы научных исследований и защита интеллектуальной собственности [Прочее] учеб. пособие: Казань : РИЦ "Школа", 2020	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы научных исследований» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

#### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

#### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы научных исследований»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

САПР: КОМПАС-3D LT v12

виртуальная среда обучения КНИТУ MOODLE

1. Лекционные занятия (В-206):

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы (В-123, В-203, В-206)

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
- комплект виртуальных лабораторных работ
- шкаф сушильный ШСС-80,
- мельница ЛМТ-1,
- мешалка магнитная с подогревом HS-prodigita,
- мешалка вертикальная HS-50A-Set,
- рассев одногнездный У1-ЕРЛ-10-1-4.
- центрифуга ЦЛ "ОКА",
- шкаф сушильный с принудительной циркуляцией SNOL 58/350,
- экстрактор ПЭ-8000,

- терморектор лабораторный ТЕРМИОН,
- шкаф вытяжной ШВ-УК-2Кг,
- весы электронные АН420СЕ,
- реоферментомер Rheo F4,
- дистиллятор ДЕ-10,
- термостат ТС/1/20 СПУ.

### 3. Практические работы (В-123, В-204, В-206)

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде
- комплект виртуальных лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой (В-206) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Основы научных исследований» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Основы научных исследований» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.