

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
«3» 07 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ДВ.4.1 Основы научных исследований**
Направление подготовки **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**
Профиль программы **Технология бродильных производств и виноделие**
Квалификация: **Бакалавр**
Форма обучения **заочная**
Институт, факультет **ИШБТ, ФПИ**
Кафедра-разработчик рабочей программы **Оборудования пищевых производств**
Курс, семестр **1 курс, 2 семестр**

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	8	0,22
Самостоятельная работа	159	4,42
Форма аттестации	Контрольная работа, экзамен (9)	0,25
Всего	180	5,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 211 от 12.03.2015) по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», по профилю «Технология бродильных производств и виноделие», на основании учебного плана для набора обучающихся 2018 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

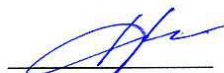
Профессор
(должность)


(подпись)

Николаев А.Н.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОПП,
протокол от 2 июля 2018 г. № 7

Зав. кафедрой


(подпись)

А.Н.Николаев
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП
от 3 июля 2018 г. № 7

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Поливанов М.А.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями 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 ООП ВО

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, экспериментально-исследовательской и расчетно-проектной профессиональной деятельности.

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

- а) Б1.Б.5 Математика;
- б) Б1.Б.7 Физика;
- в) Б1.Б.6 Информатика;
- г) Б1.Б.8 Химия.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы научных исследований» необходимы при освоении дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.6.1 Методы физического и математического моделирования в пищевой промышленности;
- б) Б1.В.ДВ.6.2 Планирование экспериментальных исследований;
- в) Б1.В.ДВ.7.1 Методы исследования свойств сырья и продуктов питания;
- г) Б1.В.ДВ.7.2 Физико-химические свойства сырья и продуктов питания.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы научных исследований» могут быть использованы при прохождении *производственной Б2.П.1* и *преддипломной Б2.П.2* практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- 2. ПК-5 – способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;
- 3. ПК-16 – готовность применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) понятия, аксиомы теории вероятности, законы распределения, свойства математического ожидания и дисперсии, понятия равномерного и нормального распределения, стохастические связи;

б) определение параметров функций распределения, в том числе оценку математического ожидания, проверку статистических гипотез, классификацию ошибок, закон сложения ошибок;

в) дисперсный анализ, в том числе, однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ, планирование эксперимента при дисперсионном анализе.

2) Уметь:

а) выбирать оптимальный метод обработки экспериментальных исследований;

б) оформлять экспериментальные исследования;

в) составлять оптимальные критерии обработки результатов исследований и их оптимальной обработки.

3) Владеть:

а) методами оптимизации крутого восхождения по поверхности отклика, ортогональных планов второго порядка, критериев оптимальности планов, исследованием поверхности отклика.

б) методами планирования эксперимента при изучении зависимости свойства от соотношения компонентов.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы научных исследований». Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	Теория случайных величин и оценки погрешностей измерения	4	1		2	59	комплект электронных презентаций/слайдов	текущий контроль лекционного и дополнительного материала, контрольная работа
2.	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	4	2		2	50	комплект электронных презентаций/слайдов	текущий контроль лекционного и дополнительного материала, реферат
3.	Процедуры анализа и синтеза в научных исследованиях	4	1		4	50	комплект электронных презентаций/слайдов	текущий контроль лекционного и дополнительного материала
ИТОГО			4		8	159		
Форма аттестации								Контрольная работа, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Теория случайных величин и оценки погрешностей измерения	0,25	Тема 1. Основные понятия и определения	Основные этапы развития науки и человечества. Классификация областей знаний. Этапы научного исследования и внедрения результатов. Организационная структура науки. Качества исследователя.	ОПК-1 ПК-5

		0,25	Тема 2. Погрешности измерения	Классификация ошибок измерений. Абсолютная и относительная погрешность. Ошибки измерения. Абсолютная ошибка. Оценка погрешностей функций приближенных аргументов. Прямые и косвенные измерения. Погрешности в произведениях и частных. Погрешность в произвольной функции одной переменной.	
		0,5	Тема 3. Случайные величины	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Вероятность события. Распределение случайных величин. Закон распределения случайной величины. Функции распределения. Плотность распределения случайной величины. Моменты и квантили случайной величины. Выборочный коэффициент корреляции. Плотность распределения выборочного коэффициента корреляции. Коэффициенты частотной корреляции.	
2.	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	1	Тема 4. Полный и дробный факторный эксперимент	Полный факторный эксперимент. 2-х 3-х факторный эксперимент. Матрица планирования. Свойства ортогональности матрицы планирования. Дробные реплики. Дробный факторный эксперимент.	ОПК-1 ПК-5
		1	Тема 5. Основы регрессионного анализа	Приближенная регрессия. Метод наименьших квадратов. Использование метода регрессионного и корреляционного анализа. Линейная регрессия от одного параметра. Параболическая регрессия. Полиномы. Методы выравнивания функции.	
3.	Процедуры анализа и синтеза в научных исследованиях	0,5	Тема 6. Основы математического моделирования	Основные понятия. Классификация математических моделей. Адекватность математических моделей. Детерминированные и статистические модели. Аналити-	ОПК-1 ПК-5 ПК-16

				ческие и численные модели. Численные методы нахождения корней уравнений с одним неизвестным. Численные методы решения систем алгебраических уравнений, дифференциальных уравнений в полных и частных производных.	
		0,5	Тема 7. Методы оптимизации	Процедуры структурного и параметрического синтеза. Формализация сведений об объектах синтеза. Фреймы и семантические сети. Метод покоординатного спуска и градиентный метод. Методы безусловной и условной оптимизации. Методы дискретной оптимизации.	

6. Содержание практических/семинарских занятий

Учебным планом по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», профиль «Технология бродильных производств и виноделие» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Основы научных исследований».

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Теория случайных величин и оценки погрешностей измерения	1	Оценка погрешности измерений	С помощью микрометра определяются отклонения диаметров металлических прутков с последующим выявлением промахов по критериям Диксона, Романовского, трех сигм, Шовине, Граббса, Ирвина. Для ряда измерений длины прутков штангенциркулем находятся моменты и квантили распределения.	ОПК-1 ПК-5
2	Теория случайных величин и оценки погрешностей измерения	1	Случайные величины	Для заданного закона распределения случайной величины определяются математическое ожидание и дисперсия, строятся графики функций распределения и плотности распределения.	ОПК-1 ПК-5
3	Основы планирования и проведения экспериментальных	2	Построение линейной регрессии методом	Задается зависимость температур, от времени. Методом наименьших квадратов определяются коэффициенты линейной	ОПК-1 ПК-5

	<i>исследований</i>		<i>наименьших квадратов</i>	<i>регрессии и среднеквадратическое отклонение значений.</i>	
4	<i>Основы планирования и проведения экспериментальных исследований</i>	1	<i>Определение наилучшей нелинейной регрессии</i>	<i>Задается время движения частицы в закрученном потоке газа до достижения стенки трубы при различных значениях варьируемого параметра. С помощью специальной программы выбирается наилучший вид регрессии для полученных данных, определяются коэффициенты регрессии. Работа проводится с применением персонального компьютера.</i>	<i>ОПК-1 ПК-5</i>
5	<i>Процедуры анализа и синтеза в научных исследованиях</i>	2	<i>Численное решение уравнений с одним неизвестным</i>	<i>Знакомство с методами дихотомии, касательных и секущих на примере решения задач на определение точек кипения и росы для многокомпонентной смеси и нахождения скорости взвешивания сферической твердой или жидкой частицы.</i>	<i>ОПК-1 ПК-5 ПК-16</i>
6	<i>Процедуры анализа и синтеза в научных исследованиях</i>	1	<i>Нахождение минимума максимума градиентным методом</i>	<i>Для заданного поля температур или концентраций определение локальных и глобального максимума градиентным методом.</i>	<i>ОПК-1 ПК-5 ПК-16</i>

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<i>Тема 1. Основные понятия и определения</i>	19	<i>Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы.</i>	<i>ОПК-1 ПК-5</i>
2	<i>Тема 2. Погрешности измерения</i>	20	<i>Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторной работе.</i>	<i>ОПК-1 ПК-5</i>
3	<i>Тема 3. Случайные величины</i>	20	<i>Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка к лабораторной работе, подготовка к контрольной работе</i>	<i>ОПК-1 ПК-5</i>
4	<i>Тема 4. Полный и дробный факторный эксперимент</i>	20	<i>Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка реферата.</i>	<i>ОПК-1 ПК-5</i>

5	Тема 5. Основы регрессионного анализа	30	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к практическим работам, подготовка к контрольной работе	ОПК-1 ПК-5
6	Тема 6. Основы математического моделирования	20	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторной работе.	ОПК-1 ПК-5 ПК-16
7	Тема 7. Методы оптимизации	30	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторной работе; подготовка к экзамену	ОПК-1 ПК-5 ПК-16

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Основы научных исследований» используется балльно-рейтинговая система. Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» в рамках специально разработанного формата.

При изучении дисциплины «Основы научных исследований» предусматривается экзамен, реферат, выполнение контрольной работы. За экзамен студент может получить максимум – 40 баллов, за контрольную работу – 30 баллов, за реферат – 30 баллов. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	18	30
Реферат	1	18	30
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: учеб. пособие / Д.И. Сагдеев ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .– Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .– 323 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Теория и методы оптимизации: Учебное пособие / Кочегурова Е.А. – М.: Издательство Юрайт, 2016 .– 133 с.	Электронный ресурс <URL: http://www.biblio-online.ru/book/FF29C7DF-5A66-474D-9947-9AD1A0D7CE65 >. Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КФ КНИТУ (КНИТУ).
3. Теория вероятностей : учебник для студ. вузов, / Р.Ш. Хуснутдинов .– М. : ИНФРА-М, 2016 .– 174 с.	54 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Методы статистической обработки экспериментальных данных : учеб. пособие / А.А. Карякин, О.Е. Карякина.– Архангельск, 2015 .– 101 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Обработка результатов измерений в холодильной технике: лаб. практикум / А.М. Ибраев [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .– Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .– 78 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Мхитарян В.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студ. вузов – М. : Академия, 2012 .– 411 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студ. вузов / Л.Г. Бирюкова [и др.] ; под ред. В.И. Ермакова .– М. : ИНФРА-М, 2012 .– 286 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ — Режим доступа: <https://library.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) — Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» — Режим доступа: www.knigafund.ru
6. ЭБС «БиблиоТех» — Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
7. ЭБС «РУКОНТ» — Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks» — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
9. ЭБС «Znanium.com» — Режим доступа: <http://znanium.com>
10. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека «EqWorld» — Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>.

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Основы научных исследований» используются

1. *Лекционные занятия*
Комплект слайдов с оборудованием
 2. *Практические работы*
- a. *рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,*
 - b. *компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, и специальное программное обеспечение,*
 - c. *измерительные инструменты (штангенциркуль, микрометр).*

13. Образовательные технологии

Из общего количества аудиторных занятий в объеме 12 ч в интерактивной форме проводится 3 ч. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет 25%.

Основные виды образовательных технологий:

1. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
2. Проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
3. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
4. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.