

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

«09» 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.5.1 Основы научных исследований
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки Машины и аппараты пищевых производств
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии,
Факультет пищевой инженерии
Кафедра-разработчик Оборудования пищевых производств
Курс, семестр 4 курс, 8 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1,0
Форма аттестации	зачет	
Всего	72	2

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 г. по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Машины и аппараты пищевых производств», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 г.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

профессор



Николаев А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры оборудования пищевых производств, протокол от 11 октября 2017 г. № 10

Зав. кафедрой



Николаев А.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, к которому относится кафедра-разработчик РП от 7 ноября 2017 г. № 11

Председатель комиссии, профессор



Поливанов М.А.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

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 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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической* деятельности.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Математика;
- б) Б1.Б.6 Физика;
- в) Б1.Б.9 Информационные технологии;
- г) Б1.Б.10 Теоретическая механика;
- д) Б1.Б.18 Механика жидкости и газа;
- е) Б1.Б.22 Термодинамика.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы научных исследований» могут быть использованы при прохождении *преддипломной Б2.П.2* практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ПК-2 умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

2. ПК-3 способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования;
3. ПК-4 способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

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 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ 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	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС		
1.	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	8	12	-	18	24	комплект электронных презентаций/слайдов	Защита лабораторных работ (опрос), реферат
2.	Основы теории оптимизации	8	6	-	-	12	комплект электронных презентаций/слайдов	Защита лабораторных работ (опрос), реферат
ИТОГО			18		18	36		
Форма аттестации								Зачет

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.	<i>Основы планирования и проведения экспериментальных исследований</i>	12	<i>Тема 1. Погрешности измерения</i>	<i>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.</i>	ПК-2 ПК-3 ПК-4
			<i>Тема 2. Случайные величины</i>	<i>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.</i>	
			<i>Тема 3. Полный и дробный факторный эксперимент</i>	<i>Полный факторный эксперимент. 2-х 3-х факторный эксперимент. Матрица планирования. Свойства ортогональности матрицы планирования. Дробные реплики. Дробный факторный эксперимент.</i>	
			<i>Тема 4. Основы регрессионного анализа</i>	<i>Приближенная регрессия. Метод наименьших квадратов. Использование метода регрессионного и корреляционного анализа. Линейная регрессия от одного параметра. Параболическая регрессия. Полиномы. Методы выравнивания функции.</i>	
2.	<i>Основы теории оптимизации</i>	6	<i>Тема 5. Методы оптимизации</i>	<i>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.</i>	ПК-2 ПК-3 ПК-4

6. Содержание практических/семинарских занятий

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и аппараты пищевых производств» не предусмотрено проведение практических/семинарских занятий по дисциплине «Основы научных исследований».

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	4	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.	ПК-2 ПК-3 ПК-4
2	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	4	Случайные величины	Для заданного закона распределения случайной величины определяются математическое ожидание и дисперсия, строятся графики функций распределения и плотности распределения.	ПК-2 ПК-3 ПК-4
3	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	6	Построение линейной регрессии методом наименьших квадратов	Опытным путем определяется зависимость температур, от времени. Методом наименьших квадратов определяются коэффициенты линейной регрессии и среднеквадратическое отклонение значений.	ПК-2 ПК-3 ПК-4
4	Основы планирования и проведения экспериментальных исследований	4	Определение наилучшей нелинейной регрессии	Расчетным путем определяется 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.	ПК-2 ПК-3 ПК-4

Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры (В-205, В-123) с использованием персональных компьютеров и специального программного обеспечения, измерительных инструментов, портативного измерителя температуры и электроплитки.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Погрешности измерения	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка лабораторной работе.	ПК-2 ПК-3 ПК-4
2	Тема 2. Случайные величины	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка лабораторной работе.	ПК-2 ПК-3 ПК-4
3	Тема 3. Полный и дробный факторный эксперимент	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам.	ПК-2 ПК-3 ПК-4
4	Тема 4. Основы регрессионного анализа	10	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам.	ПК-2 ПК-3 ПК-4
5	Тема 5. Методы оптимизации	12	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение реферата,	ПК-2 ПК-3 ПК-4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Основы научных исследований» используется бально-рейтинговая система. Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положению о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов в КНИТУ», в рамках специально разработанного формата.

Суммарная доля рейтинга, которую бакалавр может заработать по дисциплине, составляет 100%.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение работ по разделам дисциплины:

4 лабораторные работы – по 20 баллов за каждую лабораторную работу (всего 80 баллов);

Выполнение реферата – 20 баллов.

В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>48</i>	<i>80</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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 .– 133с.	Электронный ресурс <URL: http://www.biblio-online.ru/book/FF29C7DF-5A66-474D-9947-9AD1A0D7CE65 >. Доступ из любой точки Интернета 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. Мхитарян В.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студ. вузов – М. : Академия, 2012 .– 411с.	1экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студ. вузов / Л.Г. Бирюкова [и др.] ; под ред. В.И. Ермакова .– М. : ИНФРА-М, 2012 .– 286с.	1экз. в УНИЦ КНИТУ
3. 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.	70экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы научных исследований» рекомендуется использование следующих 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>

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. Лабораторные и практические работы

а) 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),*
- d. лабораторное оборудование (электроплитка, портативный измеритель температуры)*

13. Образовательные технологии

Из общего количества аудиторных занятий «Основы научных исследований» в объеме 36 ч в интерактивной форме проводится 8 ч. Удельный объем занятий в интерактивной форме составляет 22,22%.

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.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.В.ДВ.5.1 Основы научных исследований»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры

«Оборудование пищевых производств»

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника У МЦ/ОМг/О АиД
	протокол заседания кафедры № 7 от 02 июля 2018	нет	нет			