

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

«28» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.5.2 «Основы теории эксперимента»
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет КМИЦ «Новые технологии»
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»
Курс, семестр курс – 1-2, семестр – 2-3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,17
Самостоятельная работа	92	2,55
Форма аттестации	Зачет, 4	0,11
Всего	108	3,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 246 от 21.03.2016 по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», на основании учебного плана для набора обучающихся 2018 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

директ (должность) [подпись] (подпись) Байбергский А.С. (И.О.Ф.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «31» 08 2018 г. № 1.

Директор, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(И.О.Ф.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «31» 08 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор
(должность)

[подпись]
(подпись)

А.Ф. Махоткин
(И.О.Ф.)

Начальник УМЦ
(должность)

[подпись]
(подпись)

Л. А. Китаева
(И.О.Ф.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теории эксперимента» является:

- изучение методологических основ организации и планирования эксперимента при проведении научных исследований и испытаниях на различных стадиях жизненного цикла продукции.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 «Основы теории эксперимента» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.5.2 «Основы теории эксперимента» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материалы предшествующих дисциплин:

Б1.Б.5 Высшая математика;

Б1.Б.6 Информатика.

Дисциплина Б1.В.ДВ.5.2 «Основы теории эксперимента» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация;

Б1.В.ОД.8 Общая химическая технология;

Б1.В.ДВ.11.1 Основы технологий химических производств;

Б1.В.ДВ.11.2 Основы технологий нефтегазопереработки.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работы) и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК–15 - способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;

ПК–22 - способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) теоретические основы обоснования и проведения эксперимента, базовые представления, используемые в современном естествознании при решении задач объективизации оценок численных значений характеристик измеряемых величин.

2) Уметь:

а) методически обосновывать научные исследования, проводить статистическую оценку результатов экспериментов, получать математическую модель объекта исследования и оценивать ее адекватность.

3) Владеть:

а) навыками подготовки и организации промышленного и научного эксперимента, а также обработки их результатов.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы теории эксперимента».

Общая трудоемкость дисциплины составляет три зачетных единицы, 108 академических часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточн ой аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практи- ческое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Основные методы теории выборок	1/2	2	-	2	7	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа, лабораторная работа
2	Дисперсионны й анализ экспериментал ьных данных	2	1	-	2	20	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа, лабораторная работа
3	Регрессионный анализ экспериментал ьных данных	2	1	-	-	20	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа
4	Метод планирования факторных экспериментов	2	2	-	2	25	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа, лабораторная работа
5	Ковариационн ый анализ экспериментал ьных данных	2	-	-	-	20	Интерактивная лекция (презентация) с использованием программы MS PowerPoint	Контрольная работа
	ИТОГО:		6	-	6	92		Зачет (4)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные методы теории выборок	2	Основные методы теории выборок	1.1. Формирование выборки 1.2. Характеристики выборки 1.3. Интервальные оценки для генеральных среднего и дисперсии 1.4. Сравнение дисперсий 1.5. Сравнение средних 1.6. Обработка данных большой выборки 1.7. Теоретические законы распределения случайных величин 1.8. Оценивание соответствия эмпирического распределения теоретическому	ПК-15, ПК-22
2	Дисперсионный анализ экспериментальных данных	1	Дисперсионный анализ экспериментальных данных	2.1. Однофакторный дисперсионный анализ 2.2. Последисперсионный анализ результатов однофакторного эксперимента 2.3. Двухфакторный дисперсионный анализ 2.4. Трехфакторный дисперсионный анализ	ПК-15, ПК-22
3	Регрессионный анализ экспериментальных данных	1	Регрессионный анализ экспериментальных данных	3.1. Дисперсионный анализ уравнения парной регрессии 3.2. Дисперсионный анализ уравнения множественной регрессии 3.3. Способы формирования регрессионных моделей 3.4. Регрессионные модели с условными переменными	ПК-15, ПК-22
4	Метод планирования факторных экспериментов	2	Метод планирования факторных экспериментов	4.1. Полные факторные эксперименты типа 2^n 4.2. Дробные факторные эксперименты типа 2^{n-p} 4.3. Планы эксперимента для построения регрессионных моделей второго порядка	ПК-15, ПК-22

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» не предусмотрено проведение семинарских, практических занятий (лабораторного практикума) по дисциплине «Основы теории эксперимента».

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Цель: конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные методы теории выборок	2	Основные методы теории выборок	Сравнение дисперсий. Сравнение средних. Обработка данных большой выборки. Оценка соответствия эмпирического распределения теоретическому.	ПК-15, ПК-22
2	Дисперсионный анализ экспериментальных данных	2	Дисперсионный анализ экспериментальных данных	Последисперсионный анализ результатов однофакторного эксперимента	ПК-15, ПК-22
4	Метод планирования факторных экспериментов	2	Метод планирования факторных экспериментов	Полные факторные эксперименты типа 2 ⁿ	ПК-15, ПК-22

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
1.1. Формирование выборки 1.2. Характеристики выборки 1.3. Интервальные оценки для генеральных среднего и дисперсии 1.4. Сравнение дисперсий 1.5. Сравнение средних 1.6. Обработка данных большой выборки 1.7. Теоретические законы распределения случайных величин 1.8. Оценивание соответствия эмпирического распределения теоретическому	7	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе и лабораторной работе	ПК-15, ПК-22
2.1. Однофакторный дисперсионный анализ 2.2. Последисперсионный анализ результатов однофакторного эксперимента 2.3. Двухфакторный дисперсионный анализ 2.4. Трехфакторный дисперсионный анализ	20	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе и лабораторной работе	ПК-15, ПК-22

3.1. Дисперсионный анализ уравнения парной регрессии 3.2. Дисперсионный анализ уравнения множественной регрессии 3.3. Способы формирования регрессионных моделей 3.4. Регрессионные модели с условными переменными	20	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе	ПК-15, ПК-22
4.1. Полные факторные эксперименты типа 2 ⁿ 4.2. Дробные факторные эксперименты типа 2 ⁿ -р 4.3. Планы эксперимента для построения регрессионных моделей второго порядка	25	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе и лабораторной работе	ПК-15, ПК-22
5.1. Однофакторный ковариационный анализ 5.2. Двухфакторный ковариационный анализ	20	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе	ПК-15, ПК-22

9. Использование балльно - рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Основы теории эксперимента» используется балльно-рейтинговая система. Балльно - рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в [Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса"](#).

По дисциплине предусмотрено выполнение контрольной работы, лабораторные работы. За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Минимальное количество баллов – 60.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Контрольная работа</i>	1	33	55
<i>Лабораторная работа</i>	3	9*3=27	15*3=45
<i>Итого:</i>		60	100

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
<i>5 (зачтено)</i>	<i>87 - 100</i>	<i>A (отлично)</i>
<i>4 (зачтено)</i>	<i>83 - 86</i>	<i>B (очень хорошо)</i>
	<i>78 - 82</i>	<i>C (хорошо)</i>
	<i>74 - 77</i>	<i>D (удовлетворительно)</i>
<i>3 (зачтено)</i>	<i>68 - 73</i>	

	60-67	<i>E (посредственно)</i>
<i>2 (не зачтено)</i>	<i>Ниже 60 баллов</i>	<i>F (неудовлетворительно)</i>

После окончания семестра студент, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет. Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

**10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
«Основы теории эксперимента»**

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Основы теории эксперимента: учебное пособие для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць, Т. П. Можеева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12808-6.	ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/bcode/448341 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н. И. Сидняев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05070-7.	ЭБС «ЮРАЙТ» http://biblio-online.ru/bcode/449686 Режим доступа: по подписке КНИТУ
3. Моисеев, Н.Г. Теория планирования и обработки эксперимента: учебное пособие / Н.Г. Моисеев, Ю.В. Захаров; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 124 с.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494313 Режим доступа: по подписке КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Щеглов, Е. В. Яковлев, В. Б. Биометрические расчеты в табличном процессоре Microsoft Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Б. Яковлев, Е. В. Щеглов. - Москва: Рос. гос. агр. заоч. ун-т, 2004. - 204 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» https://znanium.com/catalog/product/371064 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2. Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа [Учебники] : практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : учеб. пособие по спец. "Менеджмент организации". — 2-е изд., стереотип. — М. : Форум : Инфра-М, 2013 .— 464 с. : ил. — (Высшее образование). — Библиогр.: с.455-456 (37 назв.).	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории	ЭБС «Университетская

вероятностей и математической статистике: учебное пособие / В.Е. Гмурман. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1979. – 400 с.: ил.	библиотека ONLINE» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458330 Режим доступа: по подписке КНИТУ
4. Кононюк, А.Е. Основы научных исследований (общая теория эксперимента) [Электронный ресурс] : монография : в 4 т. Кн.3 / А.Е. Кононюк.— Киев : КНТ, 2011 .— 456 с. : ил. — ISBN 966-96574-0-9.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kononyuk-osnovy_nauch_issledovaniy_3.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5. Кононюк, А.Е. Основы научных исследований (общая теория эксперимента) [Электронный ресурс] : монография : в 4 т. Кн.4 / А.Е. Кононюк.— Киев : КНТ, 2011 .— 506 с. : ил.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kononyuk-osnovy_nauch_issledovaniy_4.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС «ЮРАЙТ» - Режим доступа: <http://biblio-online.ru>

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название	Краткое описание	Режим доступа
Google Scholar	Google Scholar - поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.	https://scholar.google.ru/
eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования	https://elibrary.ru/
Web of Science Core Collection	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных «Web of Science Core Collection»	http://webofscience.com
Scopus	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus	https://www.scopus.com
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным ученым различные возможности в поиске научной информации по математике, физике, информационным технологиям и смежным наукам.	http://www.mathnet.ru/

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



Вадиш В.В.

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (оснащение: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, ноутбук, проектор);
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (оснащение: парты, стулья, 12 персональных компьютеров, ноутбук, проектор, выход в Интернет);
- помещение для самостоятельной работы: г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 12, этаж 1, Д-120 (отдел электронных и периодических информационных ресурсов УНИЦ КНИТУ) (оснащение: комплект учебной мебели);
- учебная аудитория для проведения экзамена (парты, стулья, доска настенная учебная).

Лицензированное, свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы теории эксперимента»:

- MS Office 2010-2016 Standard;
- Linux GNU General Public License.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине, проводимых в интерактивных формах, составляет 4 часа.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы теории эксперимента» широко используются информационные технологии такие как:

- проведение занятий с использованием слайд-презентаций,
- использование информационных (справочных) систем.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- лабораторные занятия (работа в группе).

В случае возникновения вопросов при подготовке к контрольной работе, лабораторной работе, внеаудиторных часов, студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.