

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

« 01 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ДВ.8.2 Теория погрешностей

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет Казанский межвузовский инженерный центр «Новые технологии» (КМИЦ «Новые технологии»)

Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»

Курс, семестр курс – 3, семестр – 5,6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,05
Практические занятия	4	0,11
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	62	1,72
Форма аттестации	Зачет, 4	0,11
Всего	72	2

Казань, 2019 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 набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:



(должность)

(подпись)

М.Р. Вахитов
(И.О.Ф.)

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

протокол от «07» 06 2019 г. № 6

Директор, профессор
(должность)



А.Ф. Махоткин
(И.О.Ф.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «07» 06 2019 г. № 6

Председатель комиссии, профессор
(должность)



А.Ф. Махоткин
(И.О.Ф.)

Начальник УМЦ
(должность)



Л.А. Китаева
(И.О.Ф.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей» является:

- а) формирование знаний по теории погрешностей, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- б) обучение технологии использования теоретико-вероятностного аппарата для решения теоретических и прикладных задач безопасности жизнедеятельности в техносфере;
- в) обучение способам применения знаний по решению типовых задач и навыков работы со специальной математической литературой;
- г) приобретение обучающимися теоретических знаний об обеспечении единства требуемой точности измерений, о методах измерения различных физических величин и обработки их результатов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей» относится к вариативной части ОП дисциплины по выбору и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для усвоения последующих дисциплин.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал дисциплины

Б1.Б.5 Высшая математика

Б1.Б.6 Информатика

Б1.В.ДВ.4.1 Теория прогноза

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей» могут быть использованы при 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-17 способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

В результате ***освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

- а) методики поиска, сбора и обработки информации
- б) теорию прогноза возможного развития ситуации
- в) методы и способы измерения уровней опасностей в среде обитания

2) Уметь:

а) применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации

б) обрабатывать полученные результаты

в) составлять прогнозы возможного развития ситуации

3) Владеть:

а) способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска

б) способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания,

в) навыками обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (практич. занятия)	Лаб. работы	СРС		
1	Погрешности измерений. Виды погрешностей.	3	0,5			11	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
2	Вероятностный подход к описанию погрешностей	3	0,5	1		15	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Практическое занятие
3	Случайная погрешность измерения.	3	0,5	1		21	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Практическое занятие
4	Обработка экспериментальных результатов.	3	0,5	2		15	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Практическое занятие Тестирование
ИТОГО:			2	4		62		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	Погрешности и измерений. Виды погрешностей..	0,5	Представление численных результатов измерений. Приближенные вычисления.	Приближенные числа. Погрешности. Операции над приближенными числами. Абсолютная и относительная погрешности. Верные знаки приближенного числа. Сложение и вычитание приближенных чисел. Умножение и деление приближенных чисел	ПК-15, ПК-17
2	Вероятностный подход к описанию погрешностей.	0,5	Законы распределения случайных погрешностей.	Элементарные и случайные события. Определения невозможного, достоверного событий, сумм, произведения, разности событий, противоположного события.	ПК-15, ПК-17
3	Случайная погрешность измерения.	0,5	Оценка истинного значения измеряемой величины.	Условная вероятность. Независимость событий. Попарная независимость и независимость в совокупности	ПК-15, ПК-17
4	Обработка экспериментальных результатов.	0,5	Основные правила обработки результатов прямых и косвенных измерений	Погрешность прибора. Погрешность взвешивания. Доверительный интервал коэффициент Чебышева	ПК-15, ПК-17

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Вероятностный подход к описанию погрешностей.	1	Классификация погрешностей измерения по характеру проявления	Решение задач на несовпадение результата измерений и истинного значения измеряемой величины.	ПК-15, ПК-17
2	Случайная погрешность измерения.	1	Случайные погрешности прямых измерений	Вычисление выборочного стандартного отклонения среднего арифметического, коэффициента Стьюдента коэффициента доверия	ПК-15, ПК-17
3	Обработка экспериментальных результатов	2	Обработка результатов прямых измерений.	Решение задач Найти доверительный интервал для истинного значения измеряемой величины при $\gamma=0,95$	ПК-15, ПК-17

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Учебным планом по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» не предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей»

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Основные понятия теории погрешностей. Физическая величина и ее измерение. Классификация измерений	11	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе, практической работе и тестированию	ПК-15, ПК-17
Интегральные и дифференциальные законы (функции) распределения.. Вероятность события Математическое ожидание и дисперсия	15	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе, практической работе и тестированию	ПК-15, ПК-17
Абсолютная погрешность величины, зависящей от нескольких переменных. Обратная задача теории погрешностей Устойчивость и корректность вычислительных методов	21	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе, практической работе и тестированию	ПК-15, ПК-17
Основные правила обработки результатов прямых измерений Случайные погрешности прямых измерений Систематические погрешности прямых измерений Основные правила обработки результатов косвенных измерений Общий случай обработки результатов косвенных измерений	15	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к контрольной работе, практической работе и тестированию	ПК-15, ПК-17

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о балльно-рейтинговой системе.

Минимальное значение текущего рейтинга не менее 60 баллов (при условии, что выполнены все контрольные точки), максимальное значение – 100 баллов.

По дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей» запланировано написание контрольной работы, выполнение три практических работ, проведение тестирования:

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	3	$12 \times 3 = 36$	$20 \times 3 = 60$
Контрольная работа	1	12	20
Тестирование	1	12	20
Итого		60	100

Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей» жизни в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Блягоз, З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.У. Блягоз. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 224 с	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» https://e.lanbook.com/book/103061 [Электродоступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ]
2. Шпаков, П.С. Математическая обработка результатов измерений : учеб. пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков ; Мин-во образования и науки РФ, Сибирский федер. ун-т. – Красноярск : Сибирский федер. ун-т, 2014. – 410 с	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
3. О. С. Логунова, П.Ю. Романов, Обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	ЭБС «Юрайт» : http://new.znaniium.com/go.php?id=1025509 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько, Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных [Прочее] Учебное пособие для	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» https://urait.ru/bcode/457092 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

вузов: Москва : Юрайт, 2018	
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М. : Юрайт, 2011.	<p>ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»</p> <p>https://e.lanbook.com/book/652</p> <p>доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ</p>

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

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

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для определения результатов 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 освоение дисциплины Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей»:

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

САПР: КОМПАС-3D LT v12

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 «Теория погрешностей», проводимых в интерактивных формах, составляет 4 часа.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теория погрешностей», широко используются информационные технологии такие как:

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

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- практические занятия (работа в группе).

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