

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » 05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Теория погрешностей технических измерений
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНО-ЗАОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ

Факультет Механический

Кафедра-разработчик рабочей программы цикл физико-математических дисциплин

	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
	очно-заочная	очно-заочная	заочная	заочная
Курс, семестр	2 курс, IV сем.		2 курс, IV сем.	
Лекции	9	0,25	4	0,11
Практические занятия	9	0,25	4	0,11
Семинарские занятия	–	–		
Лабораторные занятия	–	–		
Контроль самостоятельной работы	18	0,5	2	0,06
Самостоятельная работа	36	1	58	1,61
Форма аттестации	зачет	–	Зачет (4)	0,11
Всего	72	2,0	72	2

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 680 от 25.05.2020 г. по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность» на основании учебного плана набора учащихся 2022 г.

Разработчик программы:

доцент.
ст.преп.




Т.Г. Макусева
Л.Е. Шувалова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикла ФМД протокол от 10 марта 20 22 г. № 7

Зав. циклом ФМД



Т.Г. Макусева

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ПАХТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 06.04 20 22 г. № 7

Зав. кафедрой



Д.Н. Латыпов

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **«Теория погрешностей технических измерений»** для направления подготовки **20.03.01 «Техносферная безопасность»** являются:

- воспитание основ цифровой грамотности при решении определенного круга задач посредством информационно-аналитических инструментов;
- привитие навыков и способностей составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата с помощью информационно-коммуникационных технологий;
- ознакомление и практическое овладение обучающихся методами статистической обработки и анализа экспериментальных данных различной природы с применением информационно-коммуникационных технологий.

Задачами изучения данной дисциплины являются:

- изучение основ теории вероятностей, классических и специальных законов распределения случайных величин, а также создание представлений о практических применениях теории вероятностей;
- ознакомление и изучение методологии и теоретических методов статистической обработки результатов эксперимента;
- формирование практических навыков применения математических методов для решения задач статистической обработки экспериментальных данных
- формирование навыков составления и анализа математических моделей задач прикладного характера, связанных со случайными явлениями;
- формирование умения выбора современных инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;
- формирование навыков работы с современными инструментами сбора, обработки и анализа статистических данных;
- приобретение навыков самостоятельного изучения литературы по данной дисциплине ее приложениям.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Теория погрешностей технических измерений»** относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **20.03.01 «Техносферная безопасность»** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения организационно-управленческой, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«Теория погрешностей технических измерений»** бакалавр по направлению подготовки **20.03.01 «Техносферная безопасность»** должен владеть знаниями, умениями и навыками школьной программы дисциплин Алгебра и Геометрия, а также дисциплин Б1.О.12 – Математика, Б1.О.16 – Информационные технологии (информатика), Б1.В.05 – Применение эвм в инженерных расчетах, Б1.В.11 – Расчет и проектирование систем безопасности труда.

Дисциплина **«Теория погрешностей технических измерений»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.О.09 Экономика предприятия
- б) Б1.В.08 Промышленная безопасность
- в) Б1.В.09 Экономика и менеджмент безопасности труда
- г) Б1.В.16 Основы безопасности электроустановок

д) Б1.В.ДВ.02.01 Надежность технологического оборудования

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Теория погрешностей технических измерений»** могут быть использованы при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик, выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки **20.03.01 «Техносферная безопасность»**.

***Компетенции обучающегося,
формируемые в результате освоения дисциплины***

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия, теоремы и формулы теории вероятностей;
- математические методы обработки экспериментальных данных;
- стандартные программные средства для решения задач в области планирования эксперимента;
- состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения математических методов и алгоритмов при обработке данных эксперимента;
- основные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности.

Уметь:

- обоснованно выбирать методы, технологии и инструменты для сбора, обработки и анализа экспериментальных данных;
- искать информацию в открытых источниках;
- хранить данные с использованием облачных сервисов и облачных технологий;
- применять математические методы для решения задач обработки экспериментальных данных;
- использовать информационно-аналитические инструменты для работы с данными;
- применять цифровые технологии в работе с информацией при осуществлении профессиональной деятельности;
- анализировать библиографические источники и использовать их при решении профессиональных задач;
- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
- анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций;
- осуществлять визуализацию и презентацию данных, используя современные инструменты.

Владеть:

- навыками работы с открытыми данными;
- математическим аппаратом построения устойчивых алгоритмов решения задач обработки экспериментальных данных;
- навыками расчета статистических показателей данных с применением компьютерных технологий;
- способностью делать выводы и презентовать результаты обработки данных.

4. Структура и содержание дисциплины
«Теория погрешностей технических измерений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения про- межуточной аттеста- ции по разделам
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	СРС	
1	Вычисление погрешностей функций (абсолютная погрешность, относительная погрешность).	4	3/2	3/2	–	–	8/18	КонР, ТекК, 3
2	Расчетное и экспериментальное нормирование инструментальной погрешности	4	3/1	3/1	–	9/2	14/20	РГР, ТекК, 3
3	Представление результатов измерений, выполненных приборами с обозначенным классом точности	4	3/1	3/1	–	9	14/20	ТекК, 3
ИТОГО			9/4	9/4	–	18/2	36/58	Зачет

Условные обозначения: Л – лекции; ПЗ – практические занятия; ЛР – лабораторные работы; КСР – контроль самостоятельной работы; СРС – самостоятельная работа студентов; КонР – контрольная работа в рамках оперативного контроля; РГР – индивидуальная расчетно-графическая работа в рамках текущего контроля; ТекК – текущий контроль; 3 – зачет.

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Теория погрешностей. Вычисление погрешностей функций: абсолютная погрешность, относительная погрешность	3/2	1.1 <i>Вычисление погрешностей функций: абсолютная погрешность, относительная погрешность</i>	Вычислить значение функции трех переменных при заданных значениях аргументов, считая их верными в написанных знаках. Оценить абсолютную и относительную погрешности результата, указать верные знаки в вычисленном значении функции.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,
2.	Расчетное и экспериментальное нормирование инструментальной погрешности	3/1	2.1. <i>Расчетное нормирование инструментальной погрешности</i>	Средства измерения Расчет основной погрешности измерительного преобразователя. Расчет основной погрешности измерительного прибора. Расчет дополнительной погрешности средства измерения. (Лекция с применением компьютерной презентации)	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,
			2.2. <i>Экспериментальное нормирование инструментальной погрешности</i>	Нормирование основной погрешности. Нормирование случайной составляющей инструментальной погрешности. Нормирование случайной погрешности от гистерезиса. Нормирование дополнительной погрешности.	
3.	Представление результатов измерений, выполненных приборами с обозначенным классом точности	3/1	3.1. <i>Виды измерения</i>	Прямые однократные измерения. Прямые многократные измерения. Косвенные и совместные измерения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,

			3.2. Обработка результатов измерений	Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совместных измерений. Обработка результатов совокупных измерений. Правила округления результатов измерений.	
--	--	--	---	--	--

6. Содержание практических занятий

Цель – развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления и творческой активности студентов; углубление, расширение, детализирование знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействие выработке навыков профессиональной деятельности.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Теория погрешностей. Вычисление погрешностей функций: абсолютная погрешность, относительная погрешность	3/2	1.1 <i>Вычисление погрешностей функций: абсолютная погрешность, относительная погрешность.</i>	Вычислить значение функции трех переменных при заданных значениях аргументов, считая их верными в написанных знаках. Оценить абсолютную и относительную погрешности результата, указать верные знаки в вычисленном значении функции.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,
2.	Расчетное и экспериментальное нормирование инструментальной погрешности	3/1	2.1. <i>Расчетное нормирование инструментальной погрешности</i>	Средства измерения Расчет основной погрешности измерительного преобразователя. Расчет основной погрешности измерительного прибора. Расчет дополнительной погрешности средства измерения. Упражнения и задачи	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,
			2.2. <i>Экспериментальное нормирование инструментальной погрешности</i>	Нормирование основной погрешности. Нормирование случайной составляющей инструментальной погрешности. Нормирование случайной погрешности от гистерезиса. Нормирование дополнительной погрешности. Упражнения и задачи	
3.	Представление результатов измерений, выполненных	3/1	3.1. <i>Виды измерения</i>	Прямые однократные измерения. Прямые многократные измерения. Косвенные и сов-	УК-1.1, УК-1.2,

	приборами с обозначенным классом точности			местные измерения. Упражнения и задачи.	УК-1.3,
			3.2. Обработка результатов измерений	Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совместных измерений. Обработка результатов совокупных измерений. Правила округления результатов измерений. Практическая работа (студенты под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану выполняют определенные практические задания. Разбор возможностей математического пакета для нахождения уравнений регрессии, с использованием учебного пособия: “Математическая статистика”. (НХТИ КГТУ; Л.А. Апайчева, Л.Е. Шувалова)	

7. Содержание лабораторных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Теория погрешностей. Вычисление погрешностей функций: абсолютная погрешность, относительная погрешность	8/18	– подготовка к практическим занятиям; – подготовка и выполнение контрольной работы; – выполнение домашних заданий; – работа с конспектами лекций, дополнительной литературой.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,
2	Расчетное и экспериментальное нормирование инструментальной погрешности	14/20	– подготовка к практическим занятиям; – выполнение домашних заданий; – работа с конспектами лекций, дополнительной литературой.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,
3	Представление результатов измерений, выполненных приборами с обозначенным классом точности	14/20	– подготовка к практическим занятиям; – подготовка презентаций; – выполнение домашних заданий; – работа с конспектами лекций, дополнительной литературой.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3,
		36/58		

8.1 Контроль самостоятельной работы

Форма обучения: очно- заочная

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
2	Расчетное и экспериментальное нормирование инструментальной погрешности	9/2	Проверка конспектов лекций	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Представление результатов измерений, выполненных приборами с обозначенным классом точности	9	Проверка конспектов лекций	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		18/2		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория погрешностей технических измерений» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании входного, оперативного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Теория погрешностей технических измерений»

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>Расчетно-графическая работа</i>	<i>1/-</i>	<i>18/-</i>	<i>30/-</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>18/36</i>	<i>30/36</i>
<i>Посещаемость</i>	<i>–</i>	<i>6/6</i>	<i>10/10</i>
<i>Работа на практических занятиях</i>	<i>–</i>	<i>12/12</i>	<i>20/20</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>–</i>	<i>6/6</i>	<i>10/10</i>
<i>Итого:</i>		<i>60/60</i>	<i>100/100</i>

Рейтинг по дисциплине

№	Текущий контроль (max 40 баллов)	Баллы
1.	Посещение всех лекций (4,5 лекций × 1,11 = 5) // (2лек × 2,5=5)	Max 5 баллов
2.	Присутствие на всех практических занятиях (4,5 пр. × 1,11 = 5) // (2 пр × 2,5=5)	Max 5 баллов
3.	Оценивание работы на практических занятиях (работа у доски до 1,5 (до 4,5) баллов, самостоятельное решение задач на занятии до 1,5 (до 4,5) баллов, активность на занятии, ответы на вопросы по теме, комментарии решенных задач до 1 балла. Итого на одном занятии до 4 баллов × 4,5 пр. = 18 баллов + до 2 баллов за презентацию). // (9 баллов × 2 пр = 18 баллов + до 2 за презентацию)	1 – 20 баллов
4.	Оценивание самостоятельной работы (выполнение домашних заданий до 5, наличие конспектов лекций, их оформление до 5).	1 – 10 баллов

Оперативный контроль
(1 контрольная работа, 1 РГР за семестр)
(max 30 × 2 = 60 баллов)

Оценка	Баллы
5	26 – 30

Рейтинг по дисциплине

Итоговая сумма баллов с учетом успешной	Оценка
---	--------

4	23 – 25
3	18 – 22
2	0 – 17

промежуточной аттестации	
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

**Оперативный контроль - заочное
(1 контрольная работа за семестр)
(max 36 баллов)**

Оценка	Баллы
5	30 – 36
4	26 – 30
3	18 – 25
2	0 – 17

Рейтинг по дисциплине

Итоговая сумма баллов с учетом успешной промежуточной аттестации	Оценка
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины **«Теория погрешностей технических измерений»** в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 496 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548242 , по паролю. – ЭБС «Znanium»	ЭБС«Znanium http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548242 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ)
2. Бирюкова, Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие /	ЭБС«Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bo

Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев. – 2-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 289 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370899 , по паролю.- ЭБС «Znanium» Гриф МО	okinfo=370899. Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ)
3. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебник / Ю.Я.Кацман. – Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2013. – 131 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673043 , по паролю. – ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673043 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ)
4. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. – 2-е изд., испр. И перераб. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 240 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=447828 , по паролю.- ЭБС «Znanium» Гриф МО	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=447828 . Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса НХТИ)

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Апайчева, Л.А. Теория вероятностей: учеб. пособие /НХТИ; Л.А. Апайчева, А.Г. Багоутдинова, Л.Е. Шувалова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Нижнекамск: НХТИ, 2011. – 260 с.	235 экз. в б.о. УНИЦ
2. Мякишев, А.Г. Теория вероятностей: учебное пособие / А.Г. Мякишев. – М.: Илекса, 2012. – 160 с.: ил. – (Математика: элективный курс).	6 экз. вб.о. УНИЦ
3. Шемелова, О.В. Основные теоремы теории вероятностей: учебное пособие / О.В. Шемелова, Т.Г. Макусева. - НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017. – 140 с.	11 экз. на кафедре 9 экз. в фонде библиот. отд.
4. Апайчева, Л.А. Математическая статистика в примерах и задачах: учебное пособие / Л.А. Апайчева, Л.Е. Шувалова - Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017. – 101 с.	42 экз. в б.о. УНИЦ
5. Макусева, Т.Г. Сборник задач по теории вероятностей. Случайные величины: учебное пособие/ Т.Г. Макусева, О.В. Шемелова. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2016. – 89 с.	15 экз. на кафедре 10 экз. в фонде библиот. отд.

В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория погрешностей технических измерений» использование электронных источников информации:

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru/>

<http://elibrary.ru/> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн. научных статей и публикаций <http://elibrary.ru/>

ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
Mathcad-справочник по высшей математике -
<http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Теория погрешностей технических измерений» используются:

- мультимедийные средства – ноутбук;
- демонстрационные приборы – доска, экран, проектор;
- при необходимости – средства мониторинга.

Форма изучения материала	Аудитории	Материально-техническое обеспечение
Лекции	Аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. 319); аудитория для проведения практических занятий (ауд.327)	Столы, скамьи. Набор учебно-наглядных пособий: учебники и учебные пособия; справочные материалы; сборники задач и заданий. ТСО: проекционное оборудование (ауд. 319, 327), колонки (ауд. 319), усилитель (ауд. 319); микрофон (ауд. 319)
Практические занятия	Компьютерные классы (ауд.320); аудитория для проведения практических занятий (ауд.327, 332, 325)	Столы, скамьи. Набор учебно-наглядных пособий: учебники и учебные пособия; справочные материалы; сборники задач и заданий. ТСО: компьютеры (ауд. 320), моноблоки (ауд. 325),

		проекционное оборудование (ауд. 320, 327) Программное обеспечение: Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского, Visual Studio 2010. (ауд. 320)
Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы (ауд.320)	Столы, скамьи, стулья. Набор учебно-наглядных пособий: учебники и учебные пособия; справочные материалы; сборники задач и заданий, стенды с индивидуальными заданиями для самостоятельной работы, ТСО: персональные компьютеры с необходимым обеспечением; экран на треноге; проекционное оборудование (проектор+экран). Программное обеспечение: Windows7, MicrosoftOffice 2007, Антивирус Касперского, Visual Studio 2010.
	Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)	Оснащение помещения - столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
3.2. Представление результатов измерений, выполненных приборами с обозначенным классом точности	Практика	Практическая работа (студенты под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану выполняют определенные практические задания. Разбор возможностей математического пакета для нахождения уравнений регрессии, с использованием учебного пособия : “Математическая статистика”. (НХТИ КГТУ; Л.А. Апайчева, Л.Е. Шувалова)	2
2.1. Расчетное и экспериментальное нормирование инструментальной погрешности	Лекция	Лекция по теме с применением компьютерной презентации, что позволяет наиболее эффективно подать изучаемый материал. Обучающиеся сами создают конспект предложенного материала, который затем оценивается.	2
Итого часов:			4