

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухамед Шавалявич

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2025 13:47:46

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a3825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«17» мая 2025г, протокол № 9

Заведующий кафедрой

 Р.А.-В. Турлуев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ИНЖЕНЕРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ»

Направление подготовки

13.04.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль)

«Теплоэнергетика и теплотехника»

Квалификация

Магистр

Составитель (и) _____ Р.А.-В. Турлуев

Грозный – 2025

**1. Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Инженерный эксперимент»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Инженерный эксперимент и его особенности	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР
2	Испытательное дело. Планирование эксперимента в технологических и научных исследованиях	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР
3	План эксперимента.	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР
4	Погрешности измерений и их оценка	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР
5	Традиционный подход организации и обработки результатов эксперимента	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР
6	Оптимальные планы экспериментов	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР
7	Автоматизация экспериментальных Исследований	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР
8	Регистрация результатов испытаний	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР
9	Методы и методики контроля и измерений	ОПК-2, ПК-1	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита РГР

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, проводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё	Темы рефератов
4	Зачет	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к Зачету

3. Комплект заданий для практических работ:

Таблица

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Инженерный эксперимент и его особенности	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей». Два способа приведения входных параметров к безразмерному виду

2	Испытательное дело. Планирование эксперимента в технологических и научных исследованиях	Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники. Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний. Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.
3	План эксперимента.	Принцип последовательного планирования. Принцип сопоставимости с шумом. Принцип рандомизации. Принцип оптимальности планирования эксперимента.
4	Погрешности измерений и их оценка	Оценка погрешностей. Точность измерения. Три источника возникновения погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Общая погрешность теория ошибок. Статистический анализ результатов измерений.
5	Традиционный подход организации и обработки результатов эксперимента	Сглаживание первичных опытных данных. Метод скользящего среднего. Метод четвёртых разностей. Метод наименьших квадратов при обработке опытных данных (регрессионный анализ).
6	Оптимальные планы экспериментов	Степенная (мультипликативная) зависимость. Экспоненциальная зависимость. Параметры ортогонального плана. Параметры ротатабельного плана. Планы второго порядка. Статистические оценки результатов при оптимальном планировании эксперимента. Дисперсия S^2 .
7	Автоматизация экспериментальных исследований	Проведение экспериментальных исследований и разработки и создания автоматизированной системы. Изучение объекта исследования. Выбор общей структуры системы. Разработка решений по технической реализации системы.
8	Регистрация результатов испытаний	Выбор контролируемых параметров для определения характеристик, формирующих качество заготовки. Выбор методов и методик контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий.
9	Методы и методики контроля и измерений.	Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования. Виды испытаний: классификация и методика проведения. Требования к составлению и оформлению программы, протокола, результатов, условий и объёма испытаний.

Критерии оценки ответов на практические работы:

- не зачтено выставляется студенту, если студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки. В результате «не зачтено» студент не получает баллы за практическую работу.

- зачтено выставляется студенту, если студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые

самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет. Признанием факта выполнения практической работы является - «зачтено», балльный эквивалент которого может составлять до трех балла по балльно-рейтинговой системе.

3.1 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.
2	Концепция оценки технического состояния объекта.
3	Роль планирования эксперимента в технологических и научных исследованиях.
4	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования
5	Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.
6	Дифференциальное представление нормального закона распределения погрешностей с интервалами стандартных отклонений σ .
7	Приемы аппроксимации результатов эксперимента. Электронные таблицы пакета MS Excel.
8	Результаты экспериментального исследования зависимостей $\mu=f(t)$ для исходных компонент и их смесей.
9	Проведение экспериментальных исследований и разработки и создания автоматизированной системы. Изучение объекта исследования.
10	Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
11	Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования.
12	Виды испытаний: классификация и методика проведения.

3.2 Темы рефератов:

1.	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.
2.	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.
3.	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей».
4.	Концепция оценки технического состояния объекта.
5.	Основные понятия и определения в области испытания. Развитие испытательного дела.
6.	Концепция оценки технического состояния объекта.
7.	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
8.	Задача планирования эксперимента. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники
9.	Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.
10.	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования
11.	Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым и неодинаковым числом испытаний.

12.	Двухфакторный дисперсионный анализ.
13.	Оценка погрешностей. Точность измерения. Три источника возникновения погрешностей.
14.	Статистический анализ результатов измерений.
15.	Дифференциальное представление нормального закона распределения погрешностей с интервалами стандартных отклонений σ .
16.	Оценка средней квадратичной погрешности.
17.	Нормальный закон распределения погрешностей. Распределение Стьюдента.
18.	Коэффициент Стьюдента. Доверительная вероятность.
19.	Рандомизация как средство повышения точности результатов эксперимента.
20.	Сбалансированные рандомизированные планы.
21.	Особенности планирования и графический анализ результатов измерений.
22.	Классы точности электроизмерительных приборов. Класс точности для приборов повышенной точности (образцовых, эталонных).
23.	Сложные измерительные системы. Последовательные или параллельные схемы соединения соответствующих элементов системы.
24.	Схема экспериментальной установки. Результаты экспериментального исследования и их регистрация.
25.	Сглаживание экспериментальных данных.
26.	Снятие термограмм в отдельных точках исследуемого объекта. Внешние помехи. Сглаживание первичных опытных данных.
27.	Метод наименьших квадратов при обработке опытных данных (регрессионный анализ).
28.	Использование метода наименьших квадратов для определения параметров отдельных нелинейных зависимостей.
29.	Приемы аппроксимации результатов эксперимента. Электронные таблицы пакета MS Excel.
30.	Степенная (мультипликативная) зависимость. Экспоненциальная зависимость. Параметры ортогонального плана.
31.	Матрица планирования с рандомизацией последовательности опытов. Статистический t -критерий Стьюдента, «подозрительный» результат с заданной доверительной вероятностью.
32.	Проведение экспериментальных исследований и разработки и создания автоматизированной системы. Изучение объекта исследования.
33.	Выбор общей структуры системы. Разработка решений по технической реализации системы.
34.	Сборка системы и отладка ее функционирования. Разработка программного обеспечения.
35.	Два способа обработки исходной измерительной информации. Устройства для цифровой обработки информации.
36.	Микропроцессорные информационно-вычислительные системы. Помехи в информационно - измерительных системах.
37.	Регистрация результатов испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
38.	Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
39.	Выбор контролируемых параметров для определения характеристик, формирующих качество заготовки.
40.	Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования.

41.	Виды испытаний: классификация и методика проведения.
42.	Требования к составлению и оформлению программы, протокола, результатов, условий и объема испытаний.
43.	Требования к проведению измерений и измерительному оборудованию.
44.	Выбор средств измерения. Требования к измерениям. Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ.
45.	Требования к измерительному оборудованию. Назначение и принцип действия измерительного оборудования при контроле качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).

Критерии оценки вопросов самостоятельной работы

Дополнительное средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., для дополнения неполноценного ответа по основному материалу курса лекций.

«Зачтено» - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; показано владение научным и специальным аппаратом; четкость выводов по теме. Таким образом правильные ответы на вопросы из перечня тем самостоятельной работы помогут студенту в получении хорошей отметки.

«Не зачтено» - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов.

4. Оценочные средства

4.1 Вопросы к первому текущему контролю освоения дисциплины «Инженерный эксперимент»

	Вопросы
1.	Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования
2.	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.
3.	Схема представления объекта при организации эксперимента.
4.	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.
5.	Частные зависимости между отдельными входными и выходными параметрами.
6.	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей».
7.	Два способа приведения входных параметров к безразмерному виду
8.	Объекты изучения, цель и основные задачи дисциплины
9.	Основные понятия и определения в области испытания. Развитие испытательного дела.

10.	Концепция оценки технического состояния объекта.
11.	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
12.	Роль планирования эксперимента в технологических и научных исследованиях.
13.	Задача планирования эксперимента. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники
14.	Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний.
15.	Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.
16.	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования
17.	Основные принципы планирования эксперимента.
18.	Основы дисперсионного анализа
19.	Отказ от полного перебора возможных входных состояний.
20.	Выбор числа уровней варьирования по каждому фактору на основании вида аппроксимации функции отклика. Принцип последовательного планирования.
21.	Принцип сопоставимости с шумом. Принцип рандомизации.
22.	Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым и неодинаковым числом испытаний.
23.	Двухфакторный дисперсионный анализ.
24.	Классификация измерений и их погрешностей: по способу получения результата; По методу измерений; По особенностям измерений.
25.	Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.
26.	Оценка погрешностей. Точность измерения. Три источника возникновения погрешностей.
27.	Систематические и случайные погрешности. Общая погрешность теория ошибок.
28.	Статистический анализ результатов измерений.
29.	Оценка средней квадратичной погрешности.
30.	Дифференциальное представление нормального закона распределения погрешностей с интервалами стандартных отклонений σ .

Образец билета к первому текущему контролю знаний по дисциплине

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №1
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического

	оборудования
2	Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.
3	Нормальный закон распределения погрешностей. Распределение Стьюдента.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « »

4.2 Вопросы ко второму текущему контролю освоения дисциплины «Инженерный эксперимент»

	Вопросы
1.	Действительная и расчетная регрессионные зависимости. Линия действительной зависимости и невязки.
2.	Линия регрессии. Различные подходы к построению линии регрессии: минимизировать сумму невязок для всех точек $\min(\sum \Delta y_i)$; минимизировать максимальные невязки $\min(\max \Delta y_i)$; минимизировать сумму квадратов всех невязок $\min(\sum \Delta y_i^2)$
3.	Использование метода наименьших квадратов для определения параметров отдельных нелинейных зависимостей.
4.	Приемы аппроксимации результатов эксперимента. Электронные таблицы пакета MS Excel.
5.	Результаты экспериментального исследования зависимостей $\mu=f(t)$ для исходных компонент и их смесей.
6.	Двухуровневые многофакторные эксперименты. Полный факторный эксперимент 2^2 .
7.	Правило получения матриц планирования. Алгоритм построения матрицы полного факторного эксперимента.
8.	Свойства ортогональности и ротатабельности матрицы. Матрица ПФЭ 2^3 . Нелинейные формальные модели.
9.	Степенная (мультипликативная) зависимость. Экспоненциальная зависимость. Параметры ортогонального плана.
10.	Параметры ротатабельного плана. Планы второго порядка. Статистические оценки результатов при оптимальном планировании эксперимента. Дисперсия S^2 .
11.	Оптимальный ротатабельный план трехфакторного пятиуровневого эксперимента.
12.	Матрица планирования с рандомизацией последовательности опытов. Статистический t -критерий Стьюдента, «подозрительный» результат с заданной доверительной вероятностью.
13.	F -критерия Фишера. Виды критериев согласия и области их применения. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Фишера-Снедекора.
14.	Критерий согласия Бартлетта. Критерий Коч(х)рена. t -критерий Стьюдента. Критерии Романовского и Колмагорова.
15.	Состав и структура автоматизированной системы научных исследований. Современная автоматизированная система научных исследований (АСНИ).
16.	Обобщенная структура современной АСНИ. Структурная схема АСНИ.
17.	Проведение экспериментальных исследований и разработки и создания автоматизированной системы. Изучение объекта исследования.
18.	Выбор общей структуры системы. Разработка решений по технической реализации системы.
19.	Сборка системы и отладка ее функционирования. Разработка программного обеспечения.

20.	Разработка методического обеспечения. Комплексная отладка системы и переход к непосредственному исследованию объекта.
21.	Два способа обработки исходной измерительной информации. Устройства для цифровой обработки информации.
22.	Микропроцессорные информационно-вычислительные системы. Помехи в информационно - измерительных системах.
23.	Регистрация результатов испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
24.	Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
25.	Выбор контролируемых параметров для определения характеристик, формирующих качество заготовки.
26.	Выбор методов и методик контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Понятие о стадиях жизненного цикла продукции.
27.	Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования.

Образец билета ко второму текущему контролю освоения дисциплины

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №1
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Действительная и расчетная регрессионные зависимости. Линия действительной зависимости и невязки.
2	Использование метода наименьших квадратов для определения параметров отдельных нелинейных зависимостей.
3	Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

4.3 Вопросы к Зачету по дисциплине «Инженерный эксперимент»

	Вопросы	Код контролируемой компетенции
1.	Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место	ОПК-2

	экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования	
2.	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.	ПК-1
3.	Схема представления объекта при организации эксперимента.	
4.	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.	
5.	Частные зависимости между отдельными входными и выходными параметрами.	
6.	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей».	
7.	Два способа приведения входных параметров к безразмерному виду	
8.	Объекты изучения, цель и основные задачи дисциплины	
9.	Основные понятия и определения в области испытания. Развитие испытательного дела.	ОПК-2, ПК-1
10.	Концепция оценки технического состояния объекта.	
11.	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.	
12.	Роль планирования эксперимента в технологических и научных исследованиях.	
13.	Задача планирования эксперимента. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники	ПК-1
14.	Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний.	
15.	Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.	
16.	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования	ОПК-2
17.	Основные принципы планирования эксперимента.	
18.	Основы дисперсионного анализа	
19.	Отказ от полного перебора возможных входных состояний.	
20.	Выбор числа уровней варьирования по каждому фактору на основании вида аппроксимации функции отклика. Принцип последовательного планирования.	ПК-1
21.	Принцип сопоставимости с шумом. Принцип рандомизации.	
22.	Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым и неодинаковым числом испытаний.	
23.	Двухфакторный дисперсионный анализ.	
24.	Классификация измерений и их погрешностей: по способу получения результата; По методу измерений; По особенностям измерений.	ОПК-2, ПК-1
25.	Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.	
26.	Оценка погрешностей. Точность измерения. Три источника возникновения погрешностей.	
27.	Систематические и случайные погрешности. Общая погрешность теория ошибок.	ОПК-2, ПК-1
28.	Статистический анализ результатов измерений.	
29.	Оценка средней квадратичной погрешности.	
30.	Дифференциальное представление нормального закона	ОПК-2, ПК-1

	распределения погрешностей с интервалами стандартных отклонений σ .	
--	--	--

Образец билета к зачету по дисциплине «Инженерный эксперимент»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»	
	Дисциплина «Инженерный эксперимент»	Семестр - 1
	Группа	

Критерии оценки качества знаний:

№	Критерии оценивания	Оценка
1	- полный ответ на поставленный вопрос, который в целом изложен логично и последовательно, не требует дополнительных пояснений; - четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины; - ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	(отлично)
2	- раскрыто основное содержание материала; - в основном правильно даны определения понятий, использованы научные термины; - ответ на поставленный вопрос изложен логично и последовательно, но требует незначительных уточнений.	(хорошо)
3	- усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; - определения понятий недостаточно четкие; - допущены нарушения последовательности изложения материала, ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	(удовлетворительно)

4	- фрагментарный ответ; - основное содержание учебного материала не раскрыто; - не даны ответы на вспомогательные вопросы Зачетаторов; - допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	(неудовлетво рительно)
---	--	-----------------------------------

5. Контрольно- измерительный материал
по учебной дисциплине

«ИНЖЕНЕРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ»

Направление подготовки

Направление подготовки

13.04.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль)

«Теплоэнергетика и теплотехника»

Квалификация
Магистр

5.1 Билеты к первому текущему контролю освоения дисциплины «Инженерный эксперимент»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №1
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования
2	Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.
3	Нормальный закон распределения погрешностей. Распределение Стьюдента.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №2
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.
2	Оценка погрешностей. Точность измерения. Три источника возникновения погрешностей.
3	Дифференциальное представление нормального закона распределения погрешностей с интервалами стандартных отклонений σ .
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №3
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Схема представления объекта при организации эксперимента.
2	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования
3	Систематические и случайные погрешности. Общая погрешность теория ошибок.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №4
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.
2	Статистический анализ результатов измерений.
3	Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №5
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1

1	Частные зависимости между отдельными входными и выходными параметрами.
2	Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.
3	Оценка средней квадратичной погрешности.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .
	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №6
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей».
2	Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний.
3	Дифференциальное представление нормального закона распределения погрешностей с интервалами стандартных отклонений σ .
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №7
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Два способа приведения входных параметров к безразмерному виду
2	Задача планирования эксперимента. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники
3	Нормальный закон распределения погрешностей. Распределение Стюдента.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
--	--

	Билет №8
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные понятия и определения в области испытания. Развитие испытательного дела.
2	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
3	Коэффициент Стьюдента. Доверительная вероятность.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .
	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №9
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Концепция оценки технического состояния объекта.
2	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей».
3	Погрешности при косвенных измерениях
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №10
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
2	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.
3	Рандомизация как средство повышения точности результатов эксперимента.
	Зав. кафедрой

	«Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев	«	»	.
--	-----------------------------	----------------	---	---	---

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №11				
	<u>I текущий контроль знаний</u>				
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1				
1	Роль планирования эксперимента в технологических и научных исследованиях.				
2	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.				
3	Рандомизации для однофакторного эксперимента.				
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев «				

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №12				
	<u>I текущий контроль знаний</u>				
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1				
1	Задача планирования эксперимента. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники				
2	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.				
3	Рандомизация измерений по времени: реальная последовательность опытов; случайная расстановка результатов измерений.				
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев «				

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №13				
	<u>I текущий контроль знаний</u>				

	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний.
2	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
3	Сбалансированные рандомизированные планы.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №14
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.
2	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.
3	Особенности планирования и графический анализ результатов измерений.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №15
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования
2	Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования
3	Классы точности электроизмерительных приборов. Класс точности для приборов

	повышенной точности (образцовых, эталонных).
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №16
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные принципы планирования эксперимента
2	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
3	Сложные измерительные системы. Последовательные или параллельные схемы соединения соответствующих элементов системы.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №17
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основы дисперсионного анализа
2	Концепция оценки технического состояния объекта.
3	Последовательная схема соединения измерительных звеньев. Схемы с обратной связью: <i>a</i> – положительная обратная связь; <i>b</i> – отрицательная обратная связь.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №18
--	--

	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Отказ от полного перебора возможных входных состояний.
2	Основные понятия и определения в области испытания. Развитие испытательного дела.
3	Схема экспериментальной установки. Результаты экспериментального исследования и их регистрация.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №19
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Выбор числа уровней варьирования по каждому фактору на основании вида аппроксимации функции отклика. Принцип последовательного планирования.
2	Два способа приведения входных параметров к безразмерному виду
3	Сглаживание экспериментальных данных.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №20
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Принцип сопоставимости с шумом. Принцип рандомизации.
2	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей».

3	Исследования неустановившихся процессов и выявления зависимости одного или нескольких выходных параметров от текущего времени.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №21
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым и неодинаковым числом испытаний.
2	Частные зависимости между отдельными входными и выходными параметрами.
3	Снятие термограмм в отдельных точках исследуемого объекта. Внешние помехи. Сглаживание первичных опытных данных.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №22
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Двухфакторный дисперсионный анализ.
2	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.
3	Метод скользящего среднего. Метод четвёртых разностей.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « »
	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №23

	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Классификация измерений и их погрешностей: по способу получения результата; По методу измерений; По особенностям измерений.
2	Схема представления объекта при организации эксперимента.
3	Метод наименьших квадратов при обработке опытных данных (регрессионный анализ).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « »

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №24
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место экспериментальных исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования
2	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.
3	Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « »

**Билеты ко второму текущему контролю освоения дисциплины
«Инженерный эксперимент»**

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №1
	<u>II текущий контроль знаний</u>

	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Действительная и расчетная регрессионные зависимости. Линия действительной зависимости и невязки.
2	Использование метода наименьших квадратов для определения параметров отдельных нелинейных зависимостей.
3	Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №2
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Линия регрессии. Различные подходы к построению линии регрессии: минимизировать сумму невязок для всех точек $\min(\sum \Delta y_i)$; минимизировать максимальные невязки $\min(\max \Delta y_i)$; минимизировать сумму квадратов всех невязок $\min(\sum \Delta y_i^2)$
2	Выбор общей структуры системы. Разработка решений по технической реализации системы.
3	Регистрация результатов испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №3
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1

1	Использование метода наименьших квадратов для определения параметров отдельных нелинейных зависимостей.
2	Свойства ортогональности и ротатабельности матрицы. Матрица ПФЭ 2 ³ . Нелинейные формальные модели.
3	Микропроцессорные информационно-вычислительные системы. Помехи в информационно - измерительных системах.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №4
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Приемы аппроксимации результатов эксперимента. Электронные таблицы пакета MS Excel.
2	Критерий согласия Бартлетта. Критерий Коч(х)рена. t-критерий Стьюдента. Критерии Романовского и Колмагорова.
3	Два способа обработки исходной измерительной информации. Устройства для цифровой обработки информации.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №5
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Результаты экспериментального исследования зависимостей $\mu=f(t)$ для исходных компонент и их смесей.
2	F-критерия Фишера. Виды критериев согласия и области их применения. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Фишера-Снедекора.

3	Разработка методического обеспечения. Комплексная отладка системы и переход к непосредственному исследованию объекта.		
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев	« » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №6		
	<u>II текущий контроль знаний</u>		
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1		
1	Двухуровневые многофакторные эксперименты. Полный факторный эксперимент 2 ² .		
2	Микропроцессорные информационно-вычислительные системы. Помехи в информационно - измерительных системах.		
3	Выбор общей структуры системы. Разработка решений по технической реализации системы.		
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев	« » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №7		
	<u>II текущий контроль знаний</u>		
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1		
1	Правило получения матриц планирования. Алгоритм построения матрицы полного факторного эксперимента.		
2	Два способа обработки исходной измерительной информации. Устройства для цифровой обработки информации.		
3	Обобщенная структура современной АСНИ. Структурная схема АСНИ.		
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев	« » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №8
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Свойства ортогональности и рототабельности матрицы. Матрица ПФЭ 2 ³ . Нелинейные формальные модели.
2	Разработка методического обеспечения. Комплексная отладка системы и переход к непосредственному исследованию объекта.
3	Состав и структура автоматизированной системы научных исследований. Современная автоматизированная система научных исследований (АСНИ).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №9
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Степенная (мультипликативная) зависимость. Экспоненциальная зависимость Параметры ортогонального плана.
2	Сборка системы и отладка ее функционирования. Разработка программного обеспечения.
3	Критерий согласия Бартлетта. Критерий Коч(х)рена. t-критерий Стьюдента. Критерии Романовского и Колмагорова.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики
--	--

	Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №10
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Параметры рототабельного плана. Планы второго порядка. Статистические оценки результатов при оптимальном планировании эксперимента. Дисперсия S^2 .
2	Выбор общей структуры системы. Разработка решений по технической реализации системы.
3	F-критерия Фишера. Виды критериев согласия и области их применения. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Фишера-Снедекора.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №11
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Матрица планирования с рандомизацией последовательности опытов. Статистический t -критерий Стьюдента, «подозрительный» результат с заданной доверительной вероятностью.
2	Проведение экспериментальных исследований и разработки и создания автоматизированной системы. Изучение объекта исследования.
3	Выбор контролируемых параметров для определения характеристик, формирующих качество заготовки.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №12
	<u>II текущий контроль знаний</u>

	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	F-критерия Фишера. Виды критериев согласия и области их применения. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Фишера-Снедекора.
2	Состав и структура автоматизированной системы научных исследований. Современная автоматизированная система научных исследований (АСНИ).
3	Выбор методов и методик контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Понятие о стадиях жизненного цикла продукции.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №13
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Критерий согласия Бартлетта. Критерий Коч(х)рена. t-критерий Стьюдента. Критерии Романовского и Колмагорова.
2	Оптимальный рототабельный план трехфакторного пятиуровневого эксперимента.
3	Регистрация результатов испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №14
	<u>II текущий контроль знаний</u>

	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Состав и структура автоматизированной системы.научных исследований. Современная автоматизированная система научных исследований (АСНИ).
2	Параметры рототабельного плана. Планы второго порядка. Статистические оценки результатов при оптимальном планировании эксперимента. Дисперсия S^2 .
3	Проведение экспериментальных исследований и разработки и создания автоматизированной системы. Изучение объекта исследования.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №15
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Обобщенная структура современной АСНИ. Структурная схема АСНИ.
2	Степенная (мультипликативная) зависимость. Экспоненциальная зависимость Параметры ортогонального плана.
3	Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №16
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Проведение экспериментальных исследований и разработки и создания автоматизированной системы. Изучение объекта исследования.

2	Свойства ортогональности и рототабельности матрицы. Матрица ПФЭ 2 ³ . Нелинейные формальные модели.
3	Виды испытаний: классификация и методика проведения.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №17
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Выбор общей структуры системы. Разработка решений по технической реализации системы.
2	Правило получения матриц планирования. Алгоритм построения матрицы полного факторного эксперимента.
3	Требования к составлению и оформлению программы, протокола, результатов, условий и объёма испытаний.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №18
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Сборка системы и отладка ее функционирования. Разработка программного обеспечения.
2	Двухуровневые многофакторные эксперименты. Полный факторный эксперимент 2 ² .
3	Требования к проведению измерений и измерительному оборудованию.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №19
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Разработка методического обеспечения. Комплексная отладка системы и переход к непосредственному исследованию объекта.
2	Результаты экспериментального исследования зависимостей $\mu=f(t)$ для исходных компонент и их смесей.
3	Выбор средств измерения. Требования к измерениям. Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №20
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Два способа обработки исходной измерительной информации. Устройства для цифровой обработки информации.
2	Двухуровневые многофакторные эксперименты. Полный факторный эксперимент 2^2 .
3	Требования к измерительному оборудованию. Назначение и принцип действия измерительного оборудования при контроле качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики
--	--

	<i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет №21		
	<u>II текущий контроль знаний</u>		
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент»		Семестр 1
1	Микропроцессорные информационно-вычислительные системы. Помехи в информационно - измерительных системах.		
2	Результаты экспериментального исследования зависимостей $\mu=f(t)$ для исходных компонент и их смесей.		
3	Выбор контролируемых параметров для определения характеристик, формирующих качество заготовки.		
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»		Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет №22		
	<u>II текущий контроль знаний</u>		
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент»		Семестр 1
1	Регистрация результатов испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).		
2	Приемы аппроксимации результатов эксперимента. Электронные таблицы пакета MS Excel.		
3	Выбор методов и методик контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Понятие о стадиях жизненного цикла продукции.		
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»		Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет №23		
--	---	--	--

	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
2	Использование метода наименьших квадратов для определения параметров отдельных нелинейных зависимостей.
3	Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №24
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Действительная и расчетная регрессионные зависимости. Линия действительной зависимости и невязки.
2	Линия регрессии. Различные подходы к построению линии регрессии: минимизировать сумму невязок для всех точек $\min(\sum \Delta y_i)$; минимизировать максимальные невязки $\min(\max \Delta y_i)$; минимизировать сумму квадратов всех невязок $\min(\sum \Delta y_i^2)$
3	Виды испытаний: классификация и методика проведения.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

Билеты к зачету по дисциплине «Инженерный эксперимент»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
--	--

	Билет №1
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Классификация измерений и их погрешностей: по способу получения результата; По методу измерений; По особенностям измерений.
2	Статистический анализ результатов измерений.
3	Параметры, формирующие качество сырья (материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №2
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Двухфакторный дисперсионный анализ.
2	Достаточные и избыточные измерения. Точные, приближенные, надежные и ненадежные измерения.
3	Регистрация результатов испытаний. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №3
	<u>Зачет</u>

	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым и неодинаковым числом испытаний.
2	Оценка погрешностей. Точность измерения. Три источника возникновения погрешностей.
3	Микропроцессорные информационно-вычислительные системы. Помехи в информационно - измерительных системах.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №4
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина:
1	Принцип сопоставимости с шумом. Принцип рандомизации.
2	Систематические и случайные погрешности. Общая погрешность теория ошибок.
3	Два способа обработки исходной измерительной информации. Устройства для цифровой обработки информации.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №5
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Выбор числа уровней варьирования по каждому фактору на основании вида аппроксимации функции отклика. Принцип последовательного планирования.

2	Оценка средней квадратичной погрешности.
3	Разработка методического обеспечения. Комплексная отладка системы и переход к непосредственному исследованию объекта.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №6
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Отказ от полного перебора возможных входных состояний.
2	Дифференциальное представление нормального закона распределения погрешностей с интервалами стандартных отклонений σ .
3	Сборка системы и отладка ее функционирования. Разработка программного обеспечения.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №7
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основы дисперсионного анализа
2	Нормальный закон распределения погрешностей. Распределение Стюдента.
3	Выбор общей структуры системы. Разработка решений по технической реализации системы.
	Зав. кафедрой

	«Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев	«	»	.
--	-----------------------------	----------------	---	---	---

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №8				
	<u>Зачет</u>				
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент»		Семестр 1		
1	Основные принципы планирования эксперимента				
2	Коэффициент Стьюдента. Доверительная вероятность.				
3	Проведение экспериментальных исследований и разработки и создания автоматизированной системы. Изучение объекта исследования.				
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»		Р.А-В. Турлуев	«	» .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №9				
	<u>Зачет</u>				
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент»		Семестр 1		
1	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования				
2	Погрешности при косвенных измерениях				
3	Обобщенная структура современной АСНИ. Структурная схема АСНИ.				
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»		Р.А-В. Турлуев	«	» .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №10				
--	--	--	--	--	--

	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.
2	Рандомизация как средство повышения точности результатов эксперимента.
3	Состав и структура автоматизированной системы научных исследований. Современная автоматизированная система научных исследований (АСНИ).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №11
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний.
2	Рандомизация измерений по времени: реальная последовательность опытов; случайная расстановка результатов измерений.
3	Критерий согласия Бартлетта. Критерий Коч(х)рена. t-критерий Стьюдента. Критерии Романовского и Колмагорова.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №12
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1

1	Задача планирования эксперимента. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники
2	Особенности планирования и графический анализ результатов измерений.
3	F-критерия Фишера. Виды критериев согласия и области их применения. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Фишера-Снедекора.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №13
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Роль планирования эксперимента в технологических и научных исследованиях.
2	Классы точности электроизмерительных приборов. Класс точности для приборов повышенной точности (образцовых, эталонных).
3	Матрица планирования с рандомизацией последовательности опытов. Статистический t-критерий Стьюдента, «подозрительный» результат с заданной доверительной вероятностью.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №14
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1

1	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
2	Сложные измерительные системы. Последовательные или параллельные схемы соединения соответствующих элементов системы.
3	Оптимальный рототабельный план трехфакторного пятиуровневого эксперимента.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №15
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Концепция оценки технического состояния объекта.
2	Последовательная схема соединения измерительных звеньев. Схемы с обратной связью: a – положительная обратная связь; b – отрицательная обратная связь.
3	Параметры рототабельного плана. Планы второго порядка. Статистические оценки результатов при оптимальном планировании эксперимента. Дисперсия S^2 .
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №16
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные понятия и определения в области испытания. Развитие испытательного дела.
2	Трехэтапная система испытаний в мониторинге технических объектов.
3	Схема экспериментальной установки. Результаты экспериментального исследования и

	их регистрация.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №17
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Два способа приведения входных параметров к безразмерному виду
2	Роль планирования эксперимента в технологических и научных исследованиях.
3	Сглаживание экспериментальных данных.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №18
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Многофакторный эксперимент. «Проклятие размерностей».
2	Задача планирования эксперимента. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники
3	Исследования неустановившихся процессов и выявления зависимости одного или нескольких выходных параметров от текущего времени.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
--	--

	Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №19
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Частные зависимости между отдельными входными и выходными параметрами.
2	Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.
3	Снятие термограмм в отдельных точках исследуемого объекта. Внешние помехи. Сглаживание первичных опытных данных.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №20
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Активные, и пассивные исследования. Два подхода в организации экспериментов.
2	Планирование эксперимента как совокупность действий, направленных на разработку стратегии экспериментирования
3	Метод скользящего среднего. Метод четвёртых разностей.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №21
	<u>Зачет</u>

	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Схема представления объекта при организации эксперимента.
2	Основы дисперсионного анализа. Виды испытаний: классификация и методика проведения.
3	Метод наименьших квадратов при обработке опытных данных (регрессионный анализ).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №22
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Экспериментальные пилотные исследования. Этапы исследования. Схема черного ящика.
2	Выбор числа уровней варьирования по каждому фактору на основании вида аппроксимации функции отклика. Принцип последовательного планирования.
3	Выбор методов и методик контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий. Понятие о стадиях жизненного цикла продукции.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №23
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Основные понятия проведения эксперимента. Роль и место экспериментальных

	исследований при создании, доводке и эксплуатации теплоэнергетического оборудования
2	Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым и неодинаковым числом испытаний.
3	Испытания продукции. Объекты и методики испытаний, характеристика испытательного оборудования.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №24
	<u>Зачет</u>
	Дисциплина: «Инженерный эксперимент» Семестр 1
1	Классификация измерений и их погрешностей: по способу получения результата; По методу измерений; По особенностям измерений.
2	Двухфакторный дисперсионный анализ.
3	Задача планирования эксперимента. Основные особенности эксперимента на современном этапе развития науки и техники
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев « » .