

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский тех-
нический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт Компьютерных технологий и защиты информации

Кафедра Компьютерных систем

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за ОП
Верш И.С.Вершинин
«31» 08 2017 г.
Регистрационный номер 4040-
17/М-047

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Информационные технологии обработки экспериментальных данных»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.04.02

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация: магистр

Магистерская программа: Разработка и администрирование
информационных систем

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательская

Заведующий кафедрой ПМИ, к.т.н., доцент С.С.Зайдуллин

Разработчики: д.т.н. проф. Н.Е.Роднищев

к.п.н., доцент С.Н. Медведева

Казань 2017 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации,
обучающихся по дисциплине

Информационные технологии обработки экспериментальных данных
(наименование дисциплины, практики)

Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», учебному плану 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Разработанный ФОС является актуальным, достаточно полно покрывает основные разделы и темы дисциплины и позволяет оценить соответствующие компетенции, необходимые для выполнения задач будущей профессиональной деятельности обучающихся, установленных ФГОС ВО. Оценивается уровень приближенности ФОС к задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся.

В данном ФОС присутствуют задания как в виде тестов, так и в виде комплексных контрольных вопросов различного уровня сложности, используемых для оценивания уровня освоения компетенций – для проведения текущего контроля, а также промежуточной аттестации – в форме зачёта и экзамена. В целом ФОС достаточно хорошо соответствует задачам будущей профессиональной деятельности специалистов по математическому и программному обеспечению вычислительных машин.

Закключение. Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и рекомендует их для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии института КТЗИ от 31 августа 2017 г., протокол №.8

Председатель УМК института КТЗИ



В.В. Родионов

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
1. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	5
2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЯ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	5
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	8
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	22

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) обучающихся по дисциплине «Информационные технологии обработки экспериментальных данных» – это комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированных компетенций, оценивания знаний, умений, владений на разных этапах освоения дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачи ФОС по дисциплине «Информационные технологии обработки экспериментальных данных»:

- оценка запланированных результатов освоения дисциплины обучающимися в процессе изучения дисциплины, в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;
- контроль и управление процессом приобретения обучаемыми необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки.

ФОС ПА по дисциплине «Информационные технологии обработки экспериментальных данных» сформирован на основе следующих основных принципов оценивания:

- пригодности (валидности) (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);
- надежности (использования единообразных стандартов и критериев для оценивания запланированных результатов);
- эффективности (соответствия результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС ПА по дисциплине «Информационные технологии обработки экспериментальных данных» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций и включает контрольные вопросы (или тесты) и типовые задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «Информационные технологии обработки экспериментальных данных» изучается во втором семестре при очной форме обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Информационные технологии обработки экспериментальных данных» при очной форме обучения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации
(очная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1.	2	экзамен	ФОС ПА

3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «Информационные технологии обработки экспериментальных данных», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования
в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
1.	2	Компьютерные технологии первичной обработки статистической информации.	ПК-4.	ПК-4. З, ПК-4. У ПК-4. В	экзамен
2.	2	Проверка гипотез принятия статистических решений.	ПК-4.	ПК-4. З, ПК-4. У ПК-4. В	экзамен
3.	2	Статистический анализ зависимостей	ПК-4.	ПК-4. З, ПК-4. У ПК-4. В	экзамен

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете, приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций
на экзамене (зачете)**

№ п/п	Этап форми- рования (се- местр)	Код формируемой компетенции (состав- ляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1.	2	ПК-4.	ПК-4..3	Теоретические навыки	Знать основные задачи первичной обработки результатов экспериментальных данных и групповых наблюдений	Знать корреляционный и дисперсионный анализ экспериментальных данных. Методы проверки гипотез о зависимости или независимости исследуемых статистических данных.	Знать основные методы проверки гипотез о численных значениях и различии статистических характеристик. Построение регрессионных зависимостей (моделей) по методу наименьших квадратов (МНК)

Продолжение таблицы 3

2.	2	ПК-4.	ПК-4..У, ПК-4..В	Практические навыки	Уметь решать основные задачи первичной обработки результатов экспериментов и групповых наблюдений. Владеть навыками первичной обработки результатов экспериментов и групповых наблюдений.	Уметь проводить корреляционный и дисперсионный анализ результатов экспериментов. Проверять гипотезы о зависимости или независимости исследуемых статистических характеристик. Владеть навыками корреляционного и дисперсионного анализа результатов экспериментов. Методами проверки гипотез	Уметь проверять гипотезы о числовых значениях и различии статистических характеристик. Определять регрессионные модели процессов и систем по МНК. Владеть навыками проверки гипотез о числовых значениях и различии статистических характеристик. Владеть навыками построения регрессионных моделей процессов и систем по МНК
----	---	-------	---------------------	------------------------	---	--	--

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 4.

Таблица 4

Описание шкалы оценивания

Шкала оценивания		Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
Словесное выражение	Выражение в баллах	
Отлично (Зачтено)	от 86 до 100	Освоен превосходный уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Хорошо (Зачтено)	от 71 до 85	Освоен продвинутый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Удовлетворительно (Зачтено)	от 51 до 70	Освоен пороговый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)
Неудовлетворительно (Не зачтено)	до 51	Не освоен пороговый уровень всех компетенций (составляющих компетенций)

5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Информационные технологии обработки экспериментальных данных» приведено в таблице 5.

Таблица 5

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего контроля	по итогам промежуточной аттестации (зачета /экзамена)
Раздел 1. Компьютерные технологии первичной обработки статистической информации.	20			20	
Тест текущего контроля по разделу	20			20	
Раздел 2. Проверка гипотез принятия статистических решений.	10	10		20	
Тест текущего контроля по разделу	10	10		20	
Раздел 3. Статистический анализ зависимостей		20		20	
Тест текущего контроля по разделу		20		20	
Промежуточная аттестация (экзамен):					40
Комплексное задание					40

6. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые тестовые задания

1. По вариационному ряду 1 построить график эмпирической функции распределения $F_N(x)$.
2. Запишите оценку математического ожидания по измерениям $x_1, \dots, x_i, \dots, x_n$.
3. Имеется две группы измерений: $x_1, \dots, x_n$ и $y_1, \dots, y_m$ с выборочными средними $\bar{x}, \bar{y}$ и дисперсиями S_x^2, S_y^2 . Запишите критерий проверки гипотезы о незначимости отличия выборочных средних.
4. По r групп измерений с одинаковыми объемами измерений определены выборочные дисперсии $S_1^2, \dots, S_j^2, \dots, S_r^2$. Запишите критерий проверки гипотезы о незначимости отличия дисперсий.

5. Запишите доверительный интервал для математического ожидания m при известной дисперсии измерений σ^2 .
6. Запишите выборочный парный коэффициент корреляции r_{xy} .
7. Запишите критерий Пирсона проверки гипотезы закона распределения измеряемых величин по измерениям $x_1, x_2, \dots, x_n$.
8. Запишите критерий оценки параметров регрессионной зависимости по N экспериментам в методе наименьших квадратов (МНК).
9. Запишите критерий проверки воспроизводимости опыта при проведении экспериментов с повторением в каждой точке по r опытов.
10. Запишите дисперсию σ_y^2 регрессионной зависимости $y = \sum_{i=0}^m a_i f_i(x)$ при ошибке проведения экспериментов σ^2 .
11. Запишите формулу оценки $\bar{a}_i$ параметров регрессионной зависимости по МНК
12. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы отличия оценки параметра $\bar{a}_i$ от нуля при неизвестной ошибке экспериментов σ^2 .
13. Запишите критерий проверки адекватности регрессионной зависимости в МНК.
14. Запишите формулу оценки дисперсии экспериментов в МНК на основе ошибок регрессионной зависимости
15. Запишите критерий проверки значимости отличия от нуля выборочного парного коэффициента корреляции r_{xy} .

Типовые вопросы при оценке выполнения лабораторной работы

1. Какими функциями пакета MS EXCEL осуществляется обработка данных вариационного ряда для построения эмпирической функции распределения
2. Как строится гистограмма в пакете STATISTICA
3. Как средствами MATLAB используется Statistics Toolbox, для определения вероятности принадлежности ряда измерений классу распределений.
4. Как проводится одномерный ANOVA анализ средствами STATISTICA
5. Как проводится линейный регрессионный анализ в пакете анализ MS EXCEL
6. Как проводится множественный регрессионный анализ в пакете анализ MATLAB
7. Как проводится множественный регрессионный анализ в пакете анализ STATISTICA

Типовые вопросы по самостоятельной работе

1. Как проводится обработка экспериментальных данных по определению статистических характеристик результатов измерений в пакете STATISTICA
2. Как проводится обработка экспериментальных данных по определению статистических характеристик результатов измерений в пакете MATLAB
3. Как проводится обработка экспериментальных данных по определению статистических характеристик результатов измерений в пакете MS EXCEL
4. Как осуществляется построение стохастической модели методом дисперсионного анализа
5. Как проводится многофакторный дисперсионный анализ средствами пакета STATISTICA
6. Как проводится многофакторный дисперсионный анализ средствами пакета анализа MS EXCEL
7. Как проводится многофакторный дисперсионный анализ средствами пакета MATLAB

ФОС ТК-1

ТЕСТ ФОС ТК 1

бальной – рейтинговой оценки компетенций

по дисциплине

«Информационные технологии обработки экспериментальных данных»

ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛАМ	ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ	Бал
1	2	3
1. Имеется массив измерений $x_1, \dots, x_n$. Запишите оценку математического ожидания.		3
2. Запишите доверительный интервал для оценки математического ожидания		3
3. Запишите формулу скорректированной выборочной дисперсии		3
4. Имеется две группы измерений: $x_1, \dots, x_n$ и $y_1, \dots, y_m$. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы о не значимости отличия выборочных дисперсий.		3

5. По r групп измерений объемами $N_1, \dots, N_j, \dots, N_r$ определены выборочные средние $\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_j, \dots, \bar{x}_r$ и дисперсии $S_1^2, \dots, S_j^2, \dots, S_r^2$. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы о не значимости отличия оценок выборочных средних.		3
6. Имеется r групп измерений $x_{11}, \dots, x_{1j}, \dots, x_{m_1} ; \dots x_{i1}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{im_i} ; \dots \dots x_{r1}, \dots, x_{rj}, \dots, x_{rm_r}$. (в обозначении x_{ij} индекс i обозначает номер группы, а j порядковый номер в группе). Запишите критерий проверки нулевой гипотезы об однородности распределений измерений		3
7. Имеется массив измерений $x_1, \dots, x_n$. Запишите критерий проверки гипотезы о числовом значении математического ожидания.		3
8. Имеется массив измерений $x_1, \dots, x_n$. Запишите критерий проверки гипотезы о числовом значении дисперсии		3
9. Имеется массив измерений $x_1, \dots, x_n$. Запишите критерий Пирсона проверки гипотезы о типе распределения измерений		3
10. . Имеется две группы измерений: $x_1, \dots, x_n$ и $y_1, \dots, y_m$. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы на независимость		3

ИТОГО 30

ФОС ТК-2

ТЕСТ ФОС ТК 2

бальной – рейтинговой оценки компетенций

по дисциплине

«Информационные технологии обработки экспериментальных данных»

ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛАМ	ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ	Бал
1	2	3
1 Имеется две группы измерений: $x_1, \dots, x_n$ и $y_1, \dots, y_m$. Запишите критерий проверки гипотезы на независимость измеряемых величин X и Y		3
2. Имеется две группы измерений: $x_1, \dots, x_n$ и $y_1, \dots, y_m$. Запишите выборочный коэффициент корреляции между измеряемыми величинами X и Y		3
3. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы о незначимости отличия коэффициента корреляции от нуля между измеряемыми величинами X и Y		3
4. . По какому критерию проводится оценка параметров регрессионной зависимости $y = \sum_{i=0}^m a_i f_i(x)$ в методе наименьших квадратов (МНК).		3
5. Запишите критерий проверки воспроизводимости опыта в методе наименьших квадратов.		3
6. Запишите формулу оценки $\bar{a}$ вектора параметров регрессионной зависимости $y = \sum_{i=0}^m a_i f_i(x)$ в методе МНК		3

7. . Запишите критерий проверки нулевой гипотезы значимости отличия оценки параметра $\bar{a}_i$ от нуля.	3
8. Запишите критерий проверки адекватности регрессионной зависимости в методе МНК	3
9. Запишите формулу оценки дисперсии σ_i^2 параметра регрессионной зависимости $y = \sum_{i=0}^m a_i f_i(x)$	3
10 . Запишите дисперсию σ_y^2 регрессионной зависимости $y = \sum_{i=0}^m a_i f_i(x)$ по N измерениям входного вектора x и выхода y в методе наименьших квадратов.	3
ИТОГО 30	

ФОС ПА

ТЕСТ ФОС ПА

бальной – рейтинговой оценки компетенций

по дисциплине

«Информационные технологии обработки экспериментальных данных»

ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛАМ	ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ	Бал
1	2	3
1. Имеется массив измерений $x_1, \dots, x_n$. Запишите оценку математического ожидания.		4
2. Запишите доверительный интервал для оценки математического ожидания		4
3. Запишите формулу скорректированной выборочной дисперсии		4
4. Имеется две группы измерений: $x_1, \dots, x_n$ и $y_1, \dots, y_m$. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы о незначимости отличия выборочных дисперсий.		4
5. По r групп измерений объемами $N_1, \dots, N_j, \dots, N_r$ определены выборочные средние $\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_j, \dots, \bar{x}_r$ и дисперсии $S_1^2, \dots, S_j^2, \dots, S_r^2$. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы о незначимости отличия оценок выборочных средних.		4
6. Имеется r групп измерений $x_{11}, \dots, x_{1j}, \dots, x_{m_1}; \dots; x_{i1}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{im_i}; \dots; x_{r1}, \dots, x_{rj}, \dots, x_{rm_r}$. (в обозначении x_{ij} индекс i обозначает номер группы, а j порядковый номер в группе). Запишите критерий проверки нулевой гипотезы об однородности распределений измерений		4
7. Запишите выборочный парный коэффициент корреляции r_{xy}		4
8. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы о значимости отличия коэф-		4

коэффициента корреляции r_{xy} от нуля. 9. Запишите критерий проверки воспроизводимости опыта в методе наименьших квадратов. 10. Запишите дисперсию регрессионной зависимости σ_y^2 по N измерениям входного вектора x и выхода y $y = \sum_{i=0}^m a_i f_i(x)$ в методе наименьших квадратов. 11. Каким условиям должен удовлетворять план точек проведения эксперимента в методе наименьших квадратов. 12. По какому критерию проводится оценка параметров регрессионной зависимости $y = \sum_{i=0}^m a_i f_i(x)$ в методе наименьших квадратов. 13. Запишите формулу оценки $\bar{a}$ вектора параметров регрессионной зависимости $y = \sum_{i=0}^m a_i f_i(x)$ 14. Запишите критерий проверки нулевой гипотезы значимости отличия оценки параметра $\bar{a}_i$ от нуля. 15. Запишите критерий проверки адекватности регрессионной зависимости.		4 4 4 4 4 4 4
--	--	--

ИТОГО 60

**КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА**

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Проверка на однородность экспериментальных данных
(по критерию χ^2).
2. Оценка параметров регрессионной зависимости в
методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

**КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА**

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Проверка на независимость групп экспериментальных данных (по
критерию χ^2).
2. Проверка адекватности регрессионной зависимости в
методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Определение типа распределения вариационного ряда
(по критерию χ^2).
2. Оценка дисперсии параметров регрессионной зависимости
в методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Сравнение выборочных средних групп измерений по критерию F –
распределения
2. Определение параметров регрессионной зависимости в
методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Множественный регрессионный анализ.
2. Оценка дисперсии параметров регрессионной зависимости
в методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Сравнение средних и дисперсии двух групп наблюдений.
2. Проверка адекватности регрессионной зависимости в
методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Проверка на однородность экспериментальных данных
(по критерию χ^2).
- 2 Проверка значимости отличия от нуля коэффициентов регрессионной
зависимости

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Определение типа распределения вариационного ряда
(по критерию χ^2).
2. Проверка адекватности регрессионной зависимости в
методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Множественный регрессионный анализ.
2. Оценка параметров регрессионной зависимости
в методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А.Н.ТУПОЛЕВА

**Дисциплина: Информационные технологии обработки эксперименталь-
ных данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Сравнение средних и дисперсии двух групп наблюдений.
2. Определение параметров регрессионной зависимости в
методе наименьших квадратов

УТВЕРЖДАЮ. Зав. кафедрой _____

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Ф.И.О. подпись	«Согласовано» заведующий кафедрой
1	2	3	4	5	6