

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Уральский энергетический институт
Кафедра теплоэнергетики и теплотехники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
В.В. Кружаев
«__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Перечень сведений о программе ГИА	Учетные данные
Образовательная программа Промышленная теплоэнергетика	Код ОП 13.06.01
Направление подготовки Электро-и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.06.01
Уровень подготовки Подготовка кадров высшей квалификации	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: от 30 июля 2014 г. №878 с изменениями и дополнениями от 30. апреля 2015 г.

СОГЛАСОВАНО
УПРАВЛЕНИЕ ОДГСЮВКМ
КАДРОВ ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	В.А. Мунц	Д.т.н., проф.	Зав. кафедрой, профессор	Теплоэнергетика и теплотехника	
2	Е.В. Черепанова	К.т.н., доцент	доцент	Теплоэнергетика и теплотехника	

Мунц

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института
Председатель учебно-методического
Совета

Е.В Черепанова

Согласовано:

Заместитель директора института по науке

С.Е. Кокин

Начальник ОПНПК

Е.А. Бутрина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
13.06.01	Электро- и теплотехника	30.07.2014	878

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение современной методологии статистического анализа, а также применение полученных знаний в научных исследованиях по специальности подготовки.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины Результатом освоения дисциплины является формирование у аспиранта следующих компетенций:

- способность и готовность применять современные методы исследования, проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК-1);
- готовность на основе системного подхода строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ (ПК-6).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- модели и способы представления экспериментальных данных;
- основные этапы статистической обработки экспериментальных данных.

Уметь:

- применять методы математической статистики для решения основных задач статистической обработки данных с применением средств вычислительной техники и прикладного программного обеспечения;
- систематизировать данные экспериментальных и научных исследований.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности: Владеть основными методами математической статистики.

1.3. Объем дисциплины

Виды учебной работы, формы контроля	Всего часов	Учебные семестры, номер
		3
Аудиторные занятия	4	4
Лекции	4	4
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	104	104
Промежуточная аттестация	-	зачет
Общий объем по учебному плану, час.		108
Общий объем по учебному плану, з.е.		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Тема 1. Способы представления экспериментальных данных	<u>Основные вопросы (рассматриваются аспирантами самостоятельно):</u> Подготовка данных к математической обработке: протоколирование данных; составление сводных таблиц; графическое представление полученных распределений. Способы представления экспериментальных данных.
2	Тема 2. Планирование эксперимента	<u>Основные вопросы (рассматриваются аспирантами самостоятельно):</u> Постановка задачи обработки экспериментальных данных. Связь задачи обработки данных и планирование эксперимента. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей. Классификация задач обработки.
3	Тема 3. Описательные характеристики экспериментальных данных	<u>Основные вопросы (рассматриваются аспирантами самостоятельно):</u> Числовые характеристики выборки: эмпирическое среднее, дисперсия, размах выборки, коэффициент вариации, стандартное отклонение, мода, медиана, моменты, асимметрия, эксцесс.
4	Тема 4. Формирование и проверка статистических гипотез	<u>Основные вопросы (рассматриваются аспирантами самостоятельно):</u> Алгоритм проверки статистических гипотез. Приближенная проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью выборочных асимметрии и эксцесса. Критерий Стьюдента.
5	Тема 5. Корреляционный и факторный анализ	<u>Основные вопросы (рассматриваются аспирантами самостоятельно):</u> Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте. Интерпретация коэффициентов корреляции. Многомерный анализ данных. Основные этапы разведочного факторного анализа. Проверка значимости корреляционной зависимости. Графическое представление корреляционных связей.

Тема 6. Статистическая
оценка параметров вы-
борки

Основные вопросы (рассматриваются аспирантами самостоятельно): Выборочный метод. Общие понятия о генеральной совокупности и выборке. Точечные и доверительные (интервальные) оценки параметров выборки. Понятие доверительного интервала. Классификация ошибок измерения: грубые, систематические, случайные ошибки.

. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1.Рекомендуемая литература

3.1.1.Основная литература

1. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях / Б.А. Семенов. СПб: Лань, 2013. 400 с.
2. Грачев Ю.П., Плаксин Ю.М. Математические методы планирования эксперимента. М.: ДеЛи. 2008.
3. Фадеев М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента. Учебник для вузов. М.: Лань. 2008.

3.1.2. Дополнительная литература

1. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент: Справочник/ Аметистов Е.В. и др. М.: Энергоиздат. 1992.
2. Джексон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных. М.: Мир. 1988.
3. Браверман Э.М., Мучник И.Б. Структурные методы обработки эмпирических данных. - М.: Наука, 1983.
4. Кендалл М., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. - М.: Наука, 1973.

3.2. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7.
2. Microsoft Office 2007.
3. MatLab.

3.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>
2. Российская Государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru/>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>
5. Публичная интернет-библиотека <http://www.public.ru/>
6. Студенческая библиотека <http://www.lib.students.ru/>
7. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета <http://www.lib.pu.ru/>
8. Научная электронная библиотека <http://www.eLIBRARY.ru/>

3.4.Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Материально-техническое обеспечение должно способствовать изучению дисциплины, наглядно и в доступной форме иллюстрировать лекционный и практический материал.

1. Специализированная аудитория Т-1002 с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и стационарного компьютера.
2. Специализированная аудитория Т-1104 с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и переносного компьютера.

В помещении электроцеха ЭПК УрФУ имеется компьютерный класс с компьютером для преподавателя и 16 компьютерами для студентов, которым пользуется кафедра «Теплоэнергетика и теплотехника».

Лаборатории кафедры оснащены следующим оборудованием:

- 1) ультразвуковой толщиномер Sonagage III (Великобритания);
- 2) портативный газоанализатор Testo 330-2 LL с комплектом датчиков (Германия);
- 3) портативный ультразвуковой расходомер жидкостей Portaflow 330 (Великобритания);
- 4) тепловизор Testo 882 с комплектом дополнительного оборудования;
- 5) анализатор растворенного кислорода МАРК-302 Т;
- 6) рН-метр-милливольтметр МАРК-901;
- 7) комплект специализированного оборудования для анализа органических топлив.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень примерных вопросов для зачета

- 1) Организация экспериментальных исследований (ПК-1).
- 2) Представление результатов научной работы (ПК-1).
- 3) Методологические основы проведения экспериментальных исследований (ПК-1).
- 4) Понятия технических объектов, систем и технологий (ПК-6).
- 5) Основные теоремы подобия (ПК-1, ПК-6).
- 6) n -теорема и область ее применения (ПК-1, ПК-6).
- 7) Основные метрологические характеристики средств измерений (ПК-1).
- 8) Формула сложения погрешностей (ПК-1).
- 9) Дифференциальный метод оценки погрешностей измерений (ПК-1).
- 10) Характеристики случайных погрешностей (ПК-1).
- 11) Понятие регрессионного анализа (ПК-1, ПК-6).
- 12) Математические модели и их классификация (ПК-1, ПК-6).
- 13) Основные этапы математического моделирования (ПК-1, ПК-6).
- 14) Метод экспертных оценок в отборе факторов, учитываемых в математической модели (ПК-1, ПК-6).
- 15) Аналитические и численные методы решений модельных задач (ПК-1, ПК-6).
- 16) Законы распределения погрешностей экспериментальных данных (ПК-1).
- 17) Планирование эксперимента (ПК-1).
- 18) Критерии оптимальности планов (ПК-1).