

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Научно-образовательный комплекс
по специальности 6М071700 «Теплоэнергетика»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине
**«Методология научного эксперимента в теплоэнергетике»
(СИЛЛАБУС)**

ПАВЛОДАР 2012 ГОД

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной Академии

_____ д.х.н., профессор А.К.Свидерский

“ ____ ” _____ 2012 г

Автор: _____ к.т.н. Кинжибекова А.К.

Кафедра «Теплоэнергетика и Металлургия»

СИЛЛАБУС

по дисциплине «**Методология научного эксперимента в теплоэнергетике**»

для магистрантов специальности 6М071700 «Теплоэнергетика»

очной формы обучения

на базе высшего образования

Разработана на основании Государственного общеобязательного стандарта высшего образования ГОСО РК 7.09.057-2008(магистратура) по специальности 6М071700 - Теплоэнергетика согласно рабочего учебного плана специальности и Каталога элективных дисциплин, утверждена на заседании Учёного совета ИнЕУ.

Утверждена на заседании научно-методического совета Инженерной академии и рекомендовано к изданию

Протокол №__ от _____ 2012 г.

Председатель НМС ФОО ИА

к.т.н., профессор _____ Дубровин П.В.

Рассмотрены на заседании кафедры «Теплоэнергетика и металлургия»

Протокол № 1 от 27 августа 2012 г.

И.о.зав. кафедрой «Теплоэнергетика и металлургия»

К.т.н. _____ Кинжибекова А.К.

Согласовано:

Начальник ИМО

к.п.н., проф. _____ Ушакова Н.М.

Контактная информация:

Ф.И.О. преподавателя	Время и место проведения		Контактная информация
	Лекции	СРМП	
Кинжибекова Акмарал Кабиденовна, ст.преподава тель кафедры «Теплоэнергетика и металлургия»	Корпус № 1, Ауд. согласно расписанию	Корпус №1, Ауд. согласно расписанию	Кафедра «Теплоэнергетика и металлургия», кабинет 222 Тел. раб. 34-00-10, (внутр. 211) Время консультации: согласно графику консультаций на кафедре

**Структура курса
«Методология научного эксперимента в теплоэнергетике»**

1. Пояснительная записка.....	4
2. Тематико-содержательный план обучения (Таблица 1).....	5
3. Модульно-интегративная структура УК с указанием проблемных вопросов по модулям (Таблица 2).....	6
4. Организация СРМ по модулям УК (Таблица 3).....	8
5. Понятийный аппарат.....	9
6. Материалы по владению УК по модулям.....	9
7. Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК..	12
8. Организация менеджмента качества профессиональной подготовки магистранта по УК (виды и формы контроля знаний и умений магистрантов) (Таблица 4).....	13
9. Критерии и параметры оценки знаний, навыков и умений магистрантов (включая СРМ) (Таблицы 5, 6, 7).....	14

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель курса: формирование знаний в области научного эксперимента и выполнения научного исследования, а также оформления результатов его проведения.

Задачи курса: привитие навыков физического и численного эксперимента, выбора эффективных технических решений в области теплоэнергетики.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ;
- способностью и готовностью применять современные методы исследования, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы;
- способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки;
- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

В результате изучения курса **магистранты должны знать:**

- основы теории научного теплотехнического эксперимента;
- методы получения научной информации – физический эксперимент, математический эксперимент их планирование;
- методы измерения и устройства для реализации теплотехнического эксперимента.

В результате усвоения объема теоретических положений и проблем **магистранты должны уметь:**

- разрабатывать планы программ и методику проведения испытаний;
- выполнять эксперименты при разработке, модернизации и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;
- проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и выводы;
- учитывать особенности исследовательской работы при проектировании экспериментальных теплотехнических установок;
- выбирать наиболее эффективные методики в научном отношении построении эксперимента;
- разрабатывать эффективные способы проведения экспериментальных исследований.

В результате изучения курса **магистранты должны владеть:** методикой обработки экспериментальных данных, методикой определения погрешностей экспериментального исследования.

В результате изучения курса **магистранты должны быть компетентными:** в вопросах планирования, проведения экспериментов и обобщения их результатов.

Содержание курса

Курс «Методология научного эксперимента в теплоэнергетике» изучается в 1 семестре, на изучение курса предусмотрено 3 кредита, которые включают в себя аудиторные занятия: лекции; практические занятия, СРМП, а также СРМ. Курс состоит из 8 тем.

Самостоятельная работа магистрантов состоит из двух частей: самостоятельная работа магистрантов под руководством преподавателя (СРМП Office Hours) во время аудиторных учебных занятий; самостоятельная работа магистрантов (СРМ) во внеаудиторное время. Самостоятельная работа магистрантов под руководством преподавателя позволяет детализировать, расширить вопросы, рассмотренные на лекционных, практических занятиях.

Форма контроля: экзамен.

Курс	1
Семестр	3
Лекции	30
Практические занятия	15
Лаб. работы	-
СРМП	45
СРМ	135

Связь с другими дисциплинами. Курс «Методология научного эксперимента в теплоэнергетике» является дисциплиной по выбору цикла базовых дисциплин.

Пререквизиты: При изучении дисциплины «Методология научного эксперимента в теплоэнергетике» магистранты должны опираться на знания, полученные в процессе изучения:

- Теория и техника теплотехнического эксперимента;
- Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологии.

Постреквизиты: Полученные в курсе «Методология научного эксперимента в теплоэнергетике» знания и навыки будут использованы магистрантами при изучении таких дисциплин как:

- Надежность работы теплоэнергетического оборудования;
- Природоохранные технологии при работе теплоэнергетических установок;
- при выполнении магистерской диссертации.

Таблица 1 - Тематико-содержательный план обучения УК (15 недель)

№	Наименование и содержание УК (подтема)	Последовательность учебных недель	Формы и содержание организации УК								Текущий контроль следящий	Дата проведения ТК	Сроки отработки
			Лекции		Практич. занятия		СРМП		СРМ				
			Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК			
Модуль 1													
1	Введение	1	2	Вводная лекция	-	-	3	Обработка библиографических данных	6	Обработка библиографических данных	Устн. опрос	1	1
2	Научные исследования	2	2	Лекция-информация	1	Решение практических задач	3	Решение практических задач	9	Конспектирование	Инд.	2	2
		3	2	Лекция - визуализация (слайд-лекция)	1	Решение практических задач, консультирование	3	Решение практических задач, консультирование	9	Составление тематического глоссария	Груп.	3	3
3	Научный эксперимент	4	2	Лекция - визуализация	1	Решение практических задач	3	Решение практических задач	9	Конспектирование	Инд.	4	4
		5	2	Лекция-информация	1	Реферирование	3	Конспектирование	9	Реферирование	Инд.	5	5
4	Физическое моделирование	6	2	Лекция-консультация	1	Решение практических задач, консультирование	3	Решение практических задач, консультирование	9	Конспектирование	Инд.	6	6
		7	2	Лекция-информация	1	Реферирование	3	Конспектирование	8	Конспектирование	Инд.	7	7
		8	2	Лекция-информация	1	Контрольная работа	2	Контрольная работа	8	Подготовка к контрольной работе	Инд.	8	8
Всего часов			16		7		23		67				
Промежуточный контроль (Модуль 1)													

Модуль 2

1	Математическое моделирование в научном эксперименте	9	2	Лекция-информация	1	Отладка программ расчета	3	Решение практических задач	9	Составление тематического глоссария	Инд.	9	9
		10	2	Лекция - визуализация	1		3	Тестирование	9	Конспектирование	Инд.	10	10
2	Планирование эксперимента	11	2	Лекция-информация	1	Составление блок-схем	2	Решение практических задач	9	Подготовка презентаций	Инд.	11	11
		12	2	Лекция-информация	1	Отладка программ расчета	2	Защита реферата	9	Конспектирование	Груп.	12	12
3	Методы регрессионного анализа	13	2	Лекция - визуализация	1	Конспектирование	4	Защита презентации	10	Конспектирование	Груп.	13	13
		14	2	Лекция-информация	1	Решение практических задач	4	Тестирование	10	Конспектирование	Задачи	14	14
4	Обработка и оформление результатов экспериментов	15	2	Лекция-информация	2	Контрольная работа	4	Контрольная работа	12	Подготовка к контр. работе		15	15
Всего часов:			14		8		22		68				
Итого:			30		15		45		135				

Промежуточный контроль (Модуль 2)

Таблица 2 – Модульно-интегративная структура УК с указанием программных вопросов по модулям

Содержание	Модуль 1	Модуль 2
Программные вопросы	1 Введение 2 Научные исследования 3 Научный эксперимент 4 Физическое моделирование	5 Математическое моделирование в научном эксперименте 6 Планирование эксперимента 7 Методы регрессионного анализа 8 Обработка и оформление результатов экспериментов
Обязательная литература	1. Косарев Е. Л. Методы обработки экспериментальных данных.- М.: Физматлит, 2008. 2. Трёмбовля В.И., Фингер Е.Д., Авдеева А.А. Теплотехнические испытания котельных установок. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 416 с. Шпаков П.С., Попов В.Н. Статистическая обработка экспериментальных данных: Учебное пособие по курсу "Математическая обработка результатов измерений". - М: Недра, 2003.	1. Косарев Е. Л. Методы обработки экспериментальных данных.- М.: Физматлит, 2008. 2. Трёмбовля В.И., Фингер Е.Д., Авдеева А.А. Теплотехнические испытания котельных установок. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 416 с. Шпаков П.С., Попов В.Н. Статистическая обработка экспериментальных данных: Учебное пособие по курсу "Математическая обработка результатов измерений". - М: Недра, 2003.
Дополнительная литература	1. Теория и техника теплофизического эксперимента. Под ред. В.К Щукина М., Энергоатомиздат. ,1985. -360с. 2. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент. Справочник/Под ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. -М.: Энергоиздат, 1982. -510с. 3. Романенко П.Н. Гидродинамика и тепломассообмен в пограничном слое. Справочник, -М.: Энергия, 1974. -464с. 4. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. -М.: Энергия, 1978.-703с. Философия и методология науки: учебное пособие В.Ф. Берков – М.: Новое знание, 2004. -336с.	5. Теория и техника теплофизического эксперимента. Под ред. В.К Щукина М., Энергоатомиздат. ,1985. -360с. 6. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент. Справочник/Под ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. -М.: Энергоиздат, 1982. -510с. 7. Романенко П.Н. Гидродинамика и тепломассообмен в пограничном слое. Справочник, -М.: Энергия, 1974. -464с. 8. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. -М.: Энергия, 1978.-703с. Философия и методология науки: учебное пособие В.Ф. Берков – М.: Новое знание, 2004. -336с.

<p>Содержание лекций</p>	<p>Тема 1. Введение Цель, объем и содержание курса «Методология научного эксперимента в теплоэнергетике». Основные задачи курса, роль в подготовке магистранта по направлению «Теплоэнергетика».</p> <p>Тема 2 Научные исследования Организация научных исследований. Научные организации в РК и за рубежом. Планирование и выбор темы исследования. Целевые комплексы научно-технических программ. Составление прогнозов. Анализ доступного уровня и тенденция развития теплотехнологических отраслей.</p> <p>Тема 3 Научный эксперимент Эксперимент как основа научных исследований. Методы теоретических и экспериментальных исследований. Цели и задачи научного эксперимента. Физический и вычислительный эксперимент. Понятие эффективности эксперимента. Проблемы и тенденции развития методологии научных экспериментов на современном этапе. Методология выполнения испытаний и экспериментов Методология эксперимента. Разработка плана – программы эксперимента. Задачи экспериментальных исследований в теплоэнергетике.</p> <p>Тема 4 Физическое моделирование Принципы создания физических и математических моделей. Разработка физических моделей. Подобие физических явлений и систем, геометрическое подобие. Подобие физических процессов, кинематическое и динамическое подобие процессов массообмена.</p>	<p>Тема 5 Математическое моделирование в научном эксперименте Математическое моделирование в экспериментальных исследованиях. Типы математических моделей и принципы их построения. Стратегия и этапы построения математической модели.</p> <p>Тема 6 Планирование эксперимента Экспериментальные методы определения характеристик. Понятие выборки и выборочные функции. Статистическая оценка параметров, статистическая проверка гипотез. Понятие планирования эксперимента. Общие требования к плану эксперимента, критерии планирования эксперимента. Полнофакторные и дробно-факторные планы, методы выделения существенных факторов.</p> <p>Тема 7. Методы регрессионного анализа Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции. Виды регрессий. Составление матрицы. Коэффициенты регрессии. Линейная регрессия от одного параметра. Параболическая и трансцендентная регрессия. Примеры применения регрессионного анализа в теплоэнергетических системах.</p> <p>Тема 8. Обработка и оформление результатов экспериментов Корреляционный анализ. Фиксация хода и результатов экспериментов. Оформление результатов эксперимента в форме отчета. Оформление результатов эксперимента в форме доклада, статьи в журнале, методики, описанной в брошюре, диссертации и др.</p>
--------------------------	---	--

<p>Содержание практических занятий</p>	<p>Тема 2 Научные исследования Вычисление погрешностей измерений. Зависимость погрешности измерений от числа опытов.</p> <p>Тема 3 Научный эксперимент Разработка плана программы эксперимента.</p> <p>Тема 4 Физическое моделирование Измерение и регистрация параметров при исследованиях.</p>	<p>Тема 5 Математическое моделирование в научном эксперименте Применение метода наименьших квадратов. Применение модели второго порядка.</p> <p>Тема 6 Планирование эксперимента Разработка плана программы эксперимента</p> <p>Тема 7. Методы регрессионного анализа Регрессионный анализ процесса теплообмена с окружающей средой. Регрессионный анализ процесса теплопередачи.</p> <p>Тема 8. Обработка и оформление результатов экспериментов Обработка результатов эксперимента. Анализ результатов эксперимента. Проведение анализа значимости модели. Интерпретация полученных данных. Типовые задачи математической обработки экспериментальных данных</p>
<p>Содержание СРМП</p>	<p>Тема 2 Научные исследования Научные кадры и их подготовка. Процесс познания. Факты, их систематизация и обобщение. Научное исследование, его цель. Методология научного познания. Классификация и основные этапы научно-исследовательских работ. Развитие идеи до стадии решения задачи как плановый процесс научного исследования. Выбор наиболее результативных методов /методики проведения исследования.</p> <p>Тема 3 Научный эксперимент Методология эксперимента. Разработка плана–программы эксперимента. Задачи экспериментальных исследований в теплоэнергетике и теплотехнике. Организация интернет-обзора по теме научного исследования.</p> <p>Тема 4 Физическое моделирование Принципы создания физических моделей. Измерение и регистрация параметров при исследованиях. Преимущества экспериментального изучения объекта по сравнению с простым наблюдением.</p>	<p>Тема 5 Математическое моделирование в научном эксперименте Принципы создания математических моделей. Моделирование теплотехнических процессов на аналоговых и цифровых вычислительных машинах (АВМ и ЦВМ). Применение ЭВМ в составе исследовательских установок.</p> <p>Тема 6 Планирование эксперимента Методические основы планирования эксперимента. Статистическое моделирование. Особенности планирования и проведения исследований по оптимизации процесса.</p> <p>Тема 7. Методы регрессионного анализа Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Метод наименьших квадратов и условия его применения для определения параметров уравнения парной регрессии. Применение методов регрессионного анализа на практике.</p> <p>Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Определение</p>

		<p>параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов.</p> <p>Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Парные и частные коэффициенты корреляции. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации. Оценка надежности показателей корреляции.</p> <p>Оценка качества модели множественной регрессии: F-критерий Фишера, t-критерий Стьюдента.</p> <p>Тема 8. Обработка и оформление результатов экспериментов</p> <p>Методы графического изображения результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул.</p> <p>Применение ЭВМ в составе исследовательских установок.</p> <p>Анализ результатов теоретико-экспериментальных исследований, формулирование выводов и предложений</p>
--	--	--

Таблица 3 - Организация самостоятельной работы магистранта СРМ по модулям УК

Тематика СРМ	Задания для СРМ	Формы контроля СРМ	График контроля СРМ (сроки)
1	2	3	4
Модуль 1			
Введение	Работа с литературой по теме «Методология теоретических исследований. Методы теоретических исследований: метод моделирования, аналитический метод с использованием экспериментов, вероятностно – статистический, метод системного анализа»	Индивидуальный контроль выполнения	1 неделя
Научные исследования	Составление конспекта по теме «Методы выбора и оценки тем научных исследований. Научно-техническая информация»	Устный контроль	2 неделя
	Построение концептуальной математической модели, выбор математического метода и разработка моделирующего алгоритма	Проверка составленной модели	3 неделя
	Составить письменный ответ на вопросы по теме «Проработка и анализ информации и формирование задач научного исследования»	Сдача письменного ответа	4 неделя
Научный эксперимент	Изучить основные экспериментальные методы исследования, применяемые в теплоэнергетике.	Устный контроль, доклад	5 неделя
	Ознакомиться с методами анализа результатов исследований и изучить их влияние на достоверность полученных результатов	Письменный контроль, проверка конспекта	6 неделя
Физическое моделирование	Применение натурального эксперимента при исследовании теплоэнергетических процессов.	Устный контроль	7 неделя
	Работа с литературой по теме «Физическое моделирование процессов в высокотемпературных установках»	Сдача письменного ответа	8 неделя

1	2	3	4
Модуль 2			
Математическое моделирование в научном эксперименте	Составление глоссария по теме «Обработка результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Отсеивающие эксперименты. Планирование второго порядка»	Сдача глоссария	9 неделя
	Составление конспекта по теме «Роль компьютерного моделирования в современных исследованиях»	Устный опрос, проверка конспекта	10 неделя
Планирование эксперимента	Подготовка презентации по теме «Выбор модели, объекта. Выбор интервала варьирования факторов. Полный факторный эксперимент. Свойства полного факторного эксперимента 2^R . Получение математической модели объекта. Проведение эксперимента.»	Сдача презентации	11 неделя
Методы регрессионного анализа	Составление конспекта по теме «Регрессионный анализ и область его применения. Уравнение регрессии, его смысл и назначение. Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии. Интерпретация параметров регрессии»	Устный опрос, проверка конспекта	12 неделя каждого
	Изучение материала по теме «Показатели корреляции: линейный коэффициент корреляции, индекс корреляции, теоретическое корреляционное отношение. Коэффициент детерминации»	Устный контроль, доклад	13 неделя
Обработка и оформление результатов экспериментов	1 Составление конспекта по теме «Анализ результатов теоретико-экспериментальных исследований, формулирование выводов и предложений»	Письменный контроль, проверка конспекта	14 неделя
	2 Подготовка доклада и выступления на конференции. Формулирование выводов по результатам исследования. Обсуждение и оценка полученных результатов.	Проверка составленного доклада	
	Привести примеры обработки результатов измерений на объектах системы технологии воды и топливоподготовки.	Проверка найденных примеров	15 неделя

Примерная тематика рефератов

1. _____ использование математических методов в научных исследованиях.	Использован
2. _____ и обработка результатов эксперимента в критериальной форме.	Организация
3. _____ и методы в теоретических исследованиях.	Аналитическ
4. _____ обеспечение экспериментальных исследований.	Метрологиче
5. _____ подбора эмпирических формул по результатам экспериментов.	Методы
6. _____ статистического планирования экспериментов.	Методы
7. _____ факторный эксперимент.	Полный
8. _____ факторный эксперимент.	Дробный
9. _____ и отсеивающих экспериментов.	Планировани
10. _____ планирование экспериментов.	Оптимальное
11. _____ графической обработки результатов измерений.	Методы

ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ

Актуальность темы исследования – это свойство информации, которую магистрант собирает изложить в своём исследовании, быть значимой и востребованной в каких-либо сферах деятельности в настоящее время.

Анализ – мыслительная операция, состоящая в разложении, расчленении предмета познания на составные части и рассмотрение их как самостоятельных. Это также метод познания при изучении теоретических и эмпирических источников исследования.

Аналогия – метод построения и получения теоретического знания, состоящий в установлении некоторого сходства между известным объектом познания или описания и новым и построении нового на основе этого сходства, т. е. по образцу.

Аргументы – доводы, используемые для доказательства обоснованности какого-либо утверждения самого автора научной работы или научного положения, заимствованного магистрантом у других авторов.

База исследования – это учреждение, группа людей, которые включены в данное исследование и составляют источник исследовательского (эмпирического) материала.

Виды исследования – различают три вида студенческих исследований: теоретические, эмпирические и смешанные. В свою очередь, в каждом из перечисленных видов есть свои виды.

Выбор темы исследования – совершается на основе и с учётом личных познавательных и исследовательских возможностей исполнителя, с учётом актуальности темы, т. е. её востребованности в науке и практике, а также – личных интересов магистранта.

Выводы – новые суждения, получаемые на материале исследования. Это умозаключение из теоретического и эмпирического материала как из исходных посылок.

Гипотеза – исследовательская операция, составная часть научного аппарата исследования, заключающая в себе предположение о возможных результатах действия того или иного фактора или условиях достижения целей.

Глоссарий – толкование непонятных, редко употребляемых или малознакомых слов и выражений, т. е. словарь с элементами справочной информации о включённых в него словах и словосочетаниях.

Задачи исследования – это составные части цели исследования. Для определения задач проводится декомпозиция цели: из неё выделяются те действия, которые надо совершить, чтобы её достичь. Задача не может повторять цель и быть шире её.

Заключение – завершающая часть исследования, в которой делаются выводы по итогам проведённого исследования. Здесь показывается, что поставленная цель достигнута, а гипотеза доказана.

Инновация – конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного процесса, используемого в практической деятельности, либо нового подхода к оказанию социальных услуг.

Интерпретация – метод истолкования текстов, поиска их смыслов, понимания содержания. Он помогает в разъяснении фактов и получении выводов, в установлении связей между изучаемыми научными положениями и фактами.

Исследование – вид познавательной деятельности, состоящий в целенаправленном изучении малоизвестных и неизвестных фактов и явлений, получении новой информации о чём-либо.

Качественный анализ – метод интерпретации эмпирических данных, в том числе отдельных фактов, событий, статистики, состоящий в словесном описании причин, характера протекания, установлении зависимостей с другими фактами и последствий.

Количественный анализ – это метод выражения фактов, событий, признаков в числовых характеристиках. С его помощью определяются проценты присутствия или отсутствия чего-либо, индексы, ранги и др. Количественные данные могут оформляться в виде различных графиков.

Компетентность – уровень квалификации и профессионализма.

Конкретизация – это метод доказательства какой-либо теоретической посылки, идеи, положения, состоящий в их подтверждении примером из практики, из опыта, данными проведённого эксперимента.

Корреляционный анализ – метод установления взаимосвязей, взаимовлияний и взаимозависимостей независимых и зависимых переменных в эксперименте.

Критический анализ – это оценивание достоинств и недостатков авторских положений, идей, выводов на основе их соответствия взглядам исследователя или другим теориям и учениям по их практической значимости и результативности.

Лабораторный эксперимент – исследование какого-либо явления в искусственно созданных специальных условиях. В социальной работе проводится крайне редко.

Лонгитюдный эксперимент – глубокое и продолжительное изучение одного и того же лица, явления в процессе его развития с применением диагностических методов, измеряющих происходящие с этими лицами, процессами и явлениями изменения.

Математические методы исследования – это методы обработки эмпирических данных, определяющие количество каких-либо свойств у объекта изучения или количество их повторения в ходе изучения.

Метод (в исследовании) – основной способ сбора, обработки или анализа данных; правила и процедуры, с помощью которых устанавливается связь между фактами, гипотезами и теориями.

Методика – организационный документ, основанный на совокупности методов, связанных общностью решаемой задачи. Методика выполняет функцию методической инструкции.

Методические рекомендации – систематизированный перечень действий, выполнение которых, по мнению автора и составителя, ведёт к достижению поставленной цели. Этот перечень излагается как правила, нормы, мероприятия, условия, влияющие факторы, требования, советы и т. д.

Методология – это: система принципов научного исследования; совокупность исследовательских процедур, техники и методов.

Методология исследования – наиболее широкое и общее знание о смыслах, направлениях и способах деятельности. К такому знанию при выполнении реферата, курсовой и дипломной работ относятся мировоззренческие основы, общие законы и принципы данной науки и методы исследования.

Методы обработки эмпирических данных – методы их количественного и качественного описания. Количественное описание осуществляется с помощью математических методов и методов графического предъявления эмпирического материала, качественное – как интерпретация фактов и использование различных видов анализа.

Наблюдение – это эмпирический метод исследования, состоящий в преднамеренно организованном восприятии изучаемого объекта.

Навыки и умения исследовательской деятельности – это особые умственные и практические действия, способствующие проведению грамотного и научно ценного исследования.

Научная новизна учебного исследования – определение вклада исследовательской деятельности магистранта (аспиранта) в науку.

Научная литература – это монографии, статьи, доклады и тезисы докладов, в которых описывается исследование: его цели, принципы, методы, результаты

Научные понятия – понятия, выработанные и исследуемые наукой.

Научный аппарат исследования – это перечень последовательных действий, определяющих границы, направление и характер исследования.

Научный руководитель – представитель кафедры, имеющий научную степень и опыт проведения исследований в данной области.

Новация – частичное обновление научных знаний о практике, возможное благодаря исследовательской и учебно-исследовательской работе.

Обзор литературы – краткая реферативная характеристика источников, используемых в процессе исследования.

Объект исследования: – это та часть теории или практики, в рамках которой проводится исследование.

Оригинальность исследования – это качество, характеризующее самобытность, неповторимость, своеобразие, нестандартность исследования.

Парадигма – (от греческого слова *paradeigma* – пример, образец) научно обоснованные суждения, положения, идеи, получившие всеобщее признание и ставшие основой организации практики и проведения исследований; модель постановки и решения проблемы.

Практическая значимость исследования – определение востребованности результатов исследования.

Предмет исследования – это "слабая" часть противоречия, вынесенная как проблема и составляющая цель исследования. Это то, что конкретно исследуется и преобразуется в исследовании.

Проблема исследования – различие между существующим, чаще всего нежелательным состоянием объекта или явления и желательным положением дел, выраженное научным языком.

Проектирование исследования – это предварительная разработка его научного аппарата, плана проведения и описания в реферате, курсовой или дипломной работах.

Смешанное исследование – тип исследования, включающего в себя исследования разных видов – теоретических и эмпирических. Магистранты, как правило, проводят именно такие исследования.

Сравнительный анализ – метод сопоставления двух и более явлений, идей, положений, т. е. нахождение в них общего и различного.

Стратегия исследования – проектирование основного направления исследования, определение цели как его конечного результата..

Структурный анализ – это выделение в предмете исследования отдельных групп явлений, сходных по каким-либо признакам, т. е. проводится структуризация предмета изучения.

Тактика исследования – проектирование деятельности, направленной на достижение цели исследования: определение объекта, предмета исследования, формулирование гипотезы, постановка задач, выбор методов, определение этапов и базы исследования.

Тема исследования – наикратчайшее выражение содержания всего исследования в виде заглавия.

Теоретические методы исследования – методы изучения теоретических работ научного содержания.

Теоретическое исследование – это тип исследования, состоящего в выработке теоретических проблем и получении теоретического вывода.

Факторный анализ – процедура выявления факторов, определяющих появление тех или иных показателей, качеств, свойств, состояний предмета или объекта исследования.

Функциональный анализ – метод выявления функций определённого предмета исследования (этот вид анализа возможен в отношении явлений, способных выполнять какие-либо функции в системах, куда они входят).

Цель исследования – это краткое словесно-логическое представление об ожидаемых результатах исследования. Входит в научный аппарат исследования: формулируется на основе анализа актуальности темы исследования, выявленного противоречия и поставленной проблемы.

Эксперимент – метод исследования практики и получения эмпирического материала с целью, доказать некую теоретическую идею (гипотезу). Результаты естественного эксперимента почти всегда оставляют простор для альтернативных интерпретаций. В социальной сфере эксперимент – социальная программа, социальный проект – имеет ряд специфических характеристик, является методом преобразования социальной практики.

Эмпирическое исследование – исследование, посвящённое изучению социальной практики; сбор первичных данных, проведённый по определённой программе с использованием правил научного вывода, предоставляющий репрезентативную информацию. Как правило, материалы эмпирических исследований в тематическом реферате, курсовой и дипломной работах описываются в специальных разделах. Основные виды учебного эмпирического исследования: изучение и описание социального эксперимента, инновационного опыта социальной работы.

МАТЕРИАЛЫ ПО ОВЛАДЕНИЮ УК

Перечень тестовых заданий для контроля знаний

- 1 Научное исследование начинается
 - А. с выбора темы
 - В. с литературного обзора
 - С. с определения методов исследования
- 2 Как соотносятся объект и предмет исследования
 - А. не связаны друг с другом
 - В. объект содержит в себе предмет исследования
 - С. объект входит в состав предмета исследования
- 3 Выбор темы исследования определяется
 - А. актуальностью
 - В. отражением темы в литературе
 - С. интересами исследователя
- 4 Формулировка цели исследования отвечает на вопрос
 - А. что исследуется?
 - В. для чего исследуется?
 - С. кем исследуется?
- 5 Задачи представляют собой этапы работы
 - А. по достижению поставленной цели
 - В. дополняющие цель
 - С. для дальнейших изысканий

- 6 Методы исследования бывают
- А. теоретические
 - В. эмпирические
 - С. конструктивные
- 7 Какие из предложенных методов относятся к теоретическим
- А. анализ и синтез
 - В. абстрагирование и конкретизация
 - С. наблюдение
- 8 Наиболее часто встречаются в экономических исследованиях методы
- А. факторного анализа
 - В. анкетирование
 - С. метод графических изображений
- 9 К опубликованным источникам информации относятся
- А. книги и брошюры
 - В. периодические издания (журналы и газеты)
 - С. диссертации
- 10 К неопубликованным источникам информации относятся
- А. диссертации и научные отчеты
 - В. переводы иностранных статей и депонированные рукописи
 - С. брошюры
- 11 Ко вторичным изданиям относятся
- А. реферативные журналы
 - В. библиографические указатели
 - С. справочники
- 12 Депонированные рукописи
- А. приравниваются к публикациям, но нигде не опубликованы
 - В. рассчитаны на узкий круг профессионалов
 - С. запрещены для публикации
- 13 Оперативному поиску научно-технической информации помогают
- А. каталоги и картотеки
 - В. тематические списки литературы
 - С. библиотека
- 14 На титульном листе необходимо указать
- А. название вида работы (реферат, курсовая, дипломная работа)
 - В. заголовок работы
 - С. количество страниц в работе
- 15 По середине титульного листа не печатаются
- А. гриф «Допустить к защите»
 - В. исполнитель
 - С. место написания (город) и год
- 16 Номер страницы проставляется на листе
- А. арабскими цифрами сверху посередине
 - В. арабскими цифрами сверху справа
 - С. римскими цифрами снизу посередине
- 17 В содержании работы указываются
- А. названия всех заголовков, имеющих в работе, с указанием страницы, с которой они начинаются
 - В. названия всех заголовков, имеющих в работе, с указанием интервала страниц от и до
 - С. названия заголовков только разделов с указанием интервала страниц от и до
- 18 Во введении необходимо отразить
- А. актуальность темы
 - В. полученные результаты

- С. источники, по которым написана работа
- 19 Для научного текста характерна
- А. эмоциональная окрашенность
 - В. логичность, достоверность, объективность
 - С. четкость формулировок
- 20 Стиль научного текста предполагает только
- А. прямой порядок слов
 - В. усиление информационной роли слова к концу предложения
 - С. выражение личных чувств и использование средств образного письма
- 21 Особенности научного текста заключаются
- А. в использовании научно-технической терминологии
 - В. в изложении текста от 1 лица единственного числа
 - С. в использовании простых предложений
- 22 Научный текст необходимо
- А. представить в виде разделов, подразделов, пунктов
 - В. привести без деления одним сплошным текстом
 - С. составить таким образом, чтобы каждая новая мысль начиналась с абзаца
- 23 Составные части научного текста обозначаются
- А. арабскими цифрами с точкой
 - В. без слов «глава», «часть»
 - С. римскими цифрами
- 24 Формулы в тексте
- А. выделяются в отдельную строку
 - В. приводятся в сплошном тексте
 - С. нумеруются
- 25 Выводы содержат
- А. только конечные результаты без доказательств
 - В. результаты с обоснованием и аргументацией
 - С. кратко повторяют весь ход работы
26. Список использованной литературы
- А. оформляется с новой страницы
 - В. имеет самостоятельную нумерацию страниц
 - С. составляется таким образом, что отечественные источники - в начале списка, а иностранные – в конце
27. В приложениях
- А. нумерация страниц сквозная
 - В. на листе справа сверху напечатано «Приложение»
 - С. на листе справа напечатано «ПРИЛОЖЕНИЕ»
28. Таблица
- А. может иметь заголовки и номер
 - В. помещается в тексте сразу после первого упоминания о ней
 - С. приводится только в приложении
29. Числительные в научных текстах приводятся
- А. только цифрами
 - В. только словами
 - С. в некоторых случаях словами, в некоторых цифрами
30. Однозначные количественные числительные в научных текстах приводятся
- А. словами
 - В. цифрами
 - С. и цифрами и словами
- 31 Многочисленные количественные числительные в научных текстах приводятся
- А. только цифрами

- В. только словами
 - С. В начале предложения - словами
- 32 Сокращения в научных текстах
- А. допускаются в виде сложных слов и аббревиатур
 - В. допускаются до одной буквы с точкой
 - С. не допускаются
- 33 Сокращения «и др.», «и т.д.» допустимы
- А. только в конце предложений
 - В. только в середине предложения
 - С. в любом месте предложения
- 34 Иллюстрации в научных текстах
- А. могут иметь заголовок и номер
 - В. оформляются в цвете
 - С. помещаются в тексте после первого упоминания о них
- 35 Цитирование в научных текстах возможно только
- А. с указанием автора и названия источника
 - В. из опубликованных источников
 - С. с разрешения автора
- 36 Цитирование без разрешения автора или его преемников возможно
- А. в учебных целях
 - В. в качестве иллюстрации
 - С. невозможно ни при каких случаях
- 37 При библиографическом описании опубликованных источников
- А. используются знаки препинания «точка», /, //
 - В. не используются «кавычки»
 - С. не используется «двоеточие»

Контрольные вопросы для рубежного и итогового контроля

1. Организация научных исследований.
2. Научные организации в РК и за рубежом.
3. Планирование и выбор темы исследования.
4. Целевые комплексы научно-технических программ.
5. Составление прогнозов. Анализ доступного уровня и тенденция развития теплотехнологических отраслей.
6. Эксперимент как основа научных исследований.
7. Методы теоретических и экспериментальных исследований.
8. Цели и задачи научного эксперимента.
9. Физический и вычислительный эксперимент.
10. Понятие эффективности эксперимента.
11. Проблемы и тенденции развития методологии научных экспериментов на современном этапе.
12. Методология выполнения испытаний и экспериментов.
13. Методология эксперимента.
14. Разработка плана – программы эксперимента.
15. Задачи экспериментальных исследований в теплоэнергетике.
16. Принципы создания физических и математических моделей.
17. Разработка физических моделей. Подобие физических явлений и систем, геометрическое подобие.
18. Подобие физических процессов, кинематическое и динамическое подобие процессов массообмена.
19. Математическое моделирование в экспериментальных исследованиях. Типы математических моделей и принципы их построения.

20. Стратегия и этапы построения математической модели.
21. Экспериментальные методы определения характеристик.
22. Понятие выборки и выборочные функции.
23. Статистическая оценка параметров, статистическая проверка гипотез. Понятие планирования эксперимента.
24. Общие требования к плану эксперимента, критерии планирования эксперимента. Полнофакторные и дробно-факторные планы, методы выделения существенных факторов.
25. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.
26. Выборочный коэффициент корреляции. Виды регрессий. Составление матрицы. Коэффициенты регрессии.
27. Линейная регрессия от одного параметра.
28. Параболическая и трансцендентная регрессия. Примеры применения регрессионного анализа в теплоэнергетических системах.
29. Корреляционный анализ. Фиксация хода и результатов экспериментов.
30. Оформление результатов эксперимента в форме отчета.
31. Оформление результатов эксперимента в форме доклада, статьи в журнале, методики, описанной в брошюре, диссертации и др.

Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК

Политика выставления оценок:

Выполнение требований обеспечивает допуск к экзамену:

- Полнота и глубина знаний;
- Выявление ключевых понятий и моментов определенной темы;
- Знание определений основных терминов и понятий темы;
- Умение делать выводы и обобщать полученную информацию;
- Наличие конспектов лекций, СРМ, СРМП
- Подготовка рефератов, докладов и их защита.

По данному курсу предусмотрены 2 рубежных контроля, которые будут проводиться в письменной и устной форме

В ходе работы со магистрантами можно выделить следующие виды контроля:

Текущий контроль (60%):

- ведение конспектов лекций и занятий СРМП и СРМ;
- посещение лекционных, семинарских и практических занятий;

Рубежный контроль (40%) включает в себя тестирование магистрантов по материалам лекций, СРМП и СРМ в октябре, ноябре и декабре.

Итоговый контроль - экзамен.

Список использованных источников

Основная:

1. Косарев Е. Л. Методы обработки экспериментальных данных.- М.: Физматлит, 2008.
2. Трёмбовля В.И., Фингер Е.Д., Авдеева А.А. Теплотехнические испытания котельных установок. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 416 с.
3. Шпаков П.С., Попов В.Н. Статистическая обработка экспериментальных данных: Уч. пособие по курсу "Математическая обработка результатов измерений". - М: Недра, 2003.

Дополнительная:

4. Теория и техника теплофизического эксперимента. Под ред. В.К Щукина М., Энергоатомиздат. ,1985. -360с.
5. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент. Справочник/Под ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. -М.: Энергоиздат, 1982. -510с.
6. Романенко П.Н. Гидродинамика и тепломассообмен в пограничном слое. Справочник, - М.: Энергия, 1974. -464с.

7. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. -М.: Энергия, 1978.-703с.
8. Философия и методология науки: учебное пособие В.Ф. Берков – М.: Новое знание, 2004. -336с.

Интернет-ресурсы

- 9.Бахвалов Л. А.. Учебное пособие для вузов. – М.: Московский государственный горный университет, 2006.
http://www.biblioclub.ru/83531_Modelirovanie_sistem_Uchebnoe_posobie_dlya_vuzov.html.
10. Ходасевич Г.Б. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ.
<http://dvo.sut.ru/libr/opds/i130hod2/index.htm>.