

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. аль-Фараби

Факультет физико-технический

Кафедра теплофизики и технической физики

Магистратура

Образовательная программа по специальности: 6M072300 – Техническая физика.

Утверждено

на заседании Ученого Совета физико-
технического факультета

Протокол №10 от «27.06» 2014 г.

Декан факультета

_____ **Давлетов А.Е.**

СИЛЛАБУС

по элективному модулю: «Теория и техника научного эксперимента» Количество кредитов: 3

Курс 1 (р/о), Курс 1 (к/о) семестр 2 (зимний)

Преподаватель – Айткожаев Абдуает Заитович, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент.

Круг научных интересов: явления переноса в газах и жидкостях.

Читаемые дисциплины: раздел «Молекулярная физика» курса общей физики, спецкурсы «Физика реального газа и жидкости», «Теплофизические свойства веществ».

Публикации:

1. Айткожаев А.З, и др. Исследование диффузии в газовых смесях, содержащих компоненты синтезе аммиака. // ИФЖ.-2001. – Т.74, №2. – С.133-136.

2. Айткожаев А.З, и др. Распределение кластеров по размерам и их влияние на теплофизические свойства газов. // Тезисы докладов на 5- ой Международной научной конференции «Хаос и структуры в нелинейных системах. Теория и эксперимент» . 15-17 июня 2006. Астана, Казахстан. С. 11.

Контактная информация: КазНУ им. аль-Фараби, физико-технический факультет, кафедра теплофизики и технической физики, ул. Аль-Фараби, 71, ком. 317. Телефон: 377 34 08.

Домашний телефон: 233 62 56.

Мобильный телефон: +8 (777) 971-22-48

Пререквизиты курса: Теплотехнические измерения и контроль, Метрология, стандартизация и управление качеством, Теплоэнергетические системы и энергоиспользование, Теория управления.

Постреквизиты курса: Проектирование и эксплуатация систем энергоснабжения.
Автоматизированные системы управления систем энергоснабжения.

Описание курса: Курс «Теория и техника научного эксперимента» включает следующие основные разделы: Элементы теории вероятностей и математической статистики, регрессионный анализ. Планирование экспериментов. Теплотехнические измерения и приборы. Методы экспериментального изучения процессов тепло и массообмена. Системы автоматизации экспериментальных исследований.

Цель курса - изучение теоретических основ и освоение современных средств и методов проведения научных экспериментов. Формирование у магистров знаний о принципах организации, умений и навыков проведения и обработки результатов научного эксперимента.

Задачи курса – введение в проблем современных экспериментальных исследований теплоэнергетических и теплотехнических процессов; освоение методов планирования и проведения инженерного эксперимента; приобретение навыков использования современных методов и приборов измерения параметров теплотехнических процессов; формирование умения обрабатывать результаты экспериментов с использованием компьютерных технологий.

Изучение дисциплины базируется на курсах «Математика», «Физика», «Химия», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Информатика», «Техническая термодинамика», «Механика жидкости и газа», «Тепломассообмен».

В результате изучения данной дисциплины магистр должен иметь представление:

-о роли экспериментальных исследований в проектировании и создании теплоэнергетических и теплотехнологических объектов, промышленных испытаниях и диагностики состояния оборудования и систем, совершенствовании оборудования, интенсификации и автоматизации процессов;

-об арсенале методов и средств измерения физических величин, связанных с производством и потреблением тепловой энергии;

-о типовых статистических методах обработки экспериментальных данных и их современном прикладном алгоритмическом и программном обеспечении.

В результате изучения данной дисциплины магистр должен уметь:

-формулировать цели и выбирать план экспериментальных исследований;

-составлять измерительные схемы в соответствии с задачами исследований и выбирать средства измерений, исходя из анализа требований к точности результатов эксперимента;

-осуществлять поиск оптимальных условий проведения экспериментов и определять количество и условия проведения экспериментов, необходимых для достижения поставленной цели;

-составлять математические модели исследуемых объектов, определять и уточнять коэффициенты и константы теоретических моделей;

использовать аппарат математической статистики и пользоваться типовыми статистическими методами обработки опытных данных, позволяющими принимать обоснованные решения;

-составлять алгоритмы тестирования, измерения, сбора данных, управления экспериментом и измерительными приборами, архивирования данных, анализа данных измерений и генерации отчета в виде блок-схем или блок-диаграмм;

-оптимизировать и автоматизировать экспериментальные исследования теплотехнических процессов и объектов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Календарно тематический план лекционных, семинарских занятий

Неделя	Лекции (1 час/нед.)		Практические занятия (2 час/в нед.)
	Название темы и ее содержание	Лекционные демонстрации, использование ТСО, ЭВМ, новых инноваций и т.д.	Темы и содержание семинарских занятий, номера задач, решаемые в аудитории по данной теме (с указанием рекомендованной литературы)
1.	Введение. Основные понятия и определения. Методы планирования эксперимента. Постановка задачи,	Проектор, компьютер	Основные понятия и определения для планирования эксперимента. Однократный, полный факторный и

	представление результатов. Планы однократного, полного факторного и дробного факторного экспериментов.		дробный эксперимент. [1- 5].
2.	Электрические измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи и системы дистанционной передачи измерительной информации. Физико-химические измерения. Термический анализ.	Проектор, компьютер	Измерительные преобразователи и системы дистанционной передачи измерительной информации. Физико-химические измерения. [3- 5].
3.	Методы экспериментального изучения процессов тепло и массопереноса. Экспериментальные исследования теплофизических свойств и веществ. Контроль качества сырья, топлива и продукции производств.	Проектор, компьютер Кодоскоп	Контроль качества сырья, топлива и продукции производств.
4.	Методы и средства контроля технических материалов и металлов. Теплоэнергетических и технологических установок. Системы автоматизации экспериментальных исследований. Алгоритмизация задач сбора и обработки измерительных информации. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.	Проектор, компьютер	Алгоритмизация задач сбора и обработки измерительных информации. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. [5- 7; 8]
5.	Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологии Специальные вопросы тепло и массообмена. Методы интенсификации тепло и массообмена.	Проектор, компьютер	Методы интенсификации тепло и массообмена. [9- 10]
6.	Специальные вопросы теории горения. Математическое	Проектор, компьютер	Прогнозирование энергетических технологий и структур. Математическое

	моделирование и численные методы решения задач тепло и массообмена. Прогнозный анализ энергетических технологий и структур. Математическое моделирование в прогнозном анализе		моделирование. [11- 12; 13].
7	Современное состояние и перспективные методы и способы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии.	Проектор, компьютер, кодоскоп	Перспективы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии. [11, 12].
8	Проблемы и перспективы развития и совершенствования основного оборудования электрических станций и технологических схем.	Компьютер, проектор, кодоскоп	Перспективы развития и совершенствования основного оборудования электрических станций и технологических схем. [3- 8; 4].
9	Способы и методы подготовки и сжигания топлива и использования вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.	Проектор, компьютер, кодоскоп.	Методы подготовки и сжигания топлива и использования вторичных энергоресурсов и отходов.
10	Обеспечение надежности работы энергетического оборудования. Оптимизации развития энергосистем и электростанций; проблемы реконструкции и модернизации теплоэнергетического оборудования.	Проектор, компьютер, Кодоскоп.	Оптимизации развития энергосистем и электростанций. Реконструкции и модернизации теплоэнергетического оборудования. [5].

11	Объекты и сооружения теплоэнергетики. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей.	Проектор, компьютер, Кодоскоп.	Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии [6, 12].
12	Экологические проблемы теплоэнергетики.	Проектор, компьютер, кодоскоп.	Экологические проблемы Теплоэнергетики РК. [10, 12].
13	Измерение расхода и количества жидкостей, газа, пара и тепла. Ультразвуковые, вихревые, индукционные расходомеры. Измерение расхода влажного пара. Измерение тепловых потоков в гидравлических системах.	Проектор, компьютер, кодоскоп.	Ультразвуковые, вихревые, индукционные расходомеры. Измерение расхода влажного пара. Измерение тепловых потоков в гидравлических системах. [11, 12].
14	Измерение состава газов и жидкостей. Газоанализаторы и хроматографы. Контроль качества воды пара и конденсата. Анализаторы для определения растворенных в воде газов.	Проектор, компьютер, кодоскоп.	Контроль качества воды пара и конденсата. Анализаторы для определения растворенных в воде газов. [10, 12].
15	Анализ тенденций и закономерностей развития энергетики (глобализация, либерализация, диверсификация, децентрализация, модернизация). Разработка энергетической политики и механизмов ее реализации. Энергетическая безопасность страны	Проектор, компьютер, кодоскоп.	Энергетическая безопасность страны Заключение.

Календарно-тематический план СРС(1,5 час/нед.)

Неделя	Задание для СРС с указанием изучаемой темы (а) и номеров решаемых задач (б)	Рекомендуемая литература	Форма контроля	Сроки сдачи	Макс. оценка, %
1.	Проверка статистических гипотез. Вычисление оценок коэффициентов линейной регрессии методом наименьших квадратов.	[1, 2, 3].	Конспект	2-я неделя	10
2.	Построение регрессионных моделей методом полного факторного эксперимента. Статистический анализ результатов.	[1,3,4, 5].	Конспект	3-я неделя	10
3.	Составление схемы измерений, определение надежности и точности результатов измерений.	[3,4, 5].	Конспект	5-я неделя	10
4.	Методы средства теплотехнических измерений. Анализ работоспособности модели.	[13,14,15].	Конспект	6-я неделя	10
5.	Измерение температуры внутри и на поверхности твердых тел. Измерение температуры прозрачных сред. Методы снижения погрешностей контактных методов измерения температуры.	[3,11,13,14,15].	Конспект		10
6.	Измерение расхода влажного пара. Измерение тепловых потоков в гидравлических системах.	[3,11,13,14,15].	Конспект	7-я неделя	10
7.	Предложить (разработать) принципиальную схему экспериментальной установки. Обосновать возможность обобщения полученных результатов.	[6,10,11,14,15].	Кол-виум	8-я неделя	10
8.	Провести планирование эксперимента, определить требуемое количество измерений. Составить план исследований. Предложить алгоритм обработки и статистического анализа результатов измерений (исследования).	[8,9].	Конспект	9-я неделя	20
9.	Привести измерительную схему экспериментальной установки.	[3,5,7,12].	Доклад	10-я неделя	20
10.	Предложить схему автоматизации экспериментальных исследований и обработки результатов.	[6,11,13,14,15].	Конспект	11-я неделя	20

Основная литература

1. Тепло и массообмен. Теплотехнический эксперимент. Справочник под редакцией В.А.Григорьева и В.М.Зорина. М.: Энергоиздат 1982-512с.
2. Красовский Г.И., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента.- Минск: БГУ,1982.
3. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии.- М.:ВШ,1985.
4. Хартман К. и др. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов.-М.: Мир,1977.
5. Химельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. М.: Мир,1972.
6. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Мир,1987.
7. Ермаков С.К., Жиглявский А.А. Математическая теория оптимального эксперимента.- М.:Наука,1987.
8. Круг Г.К. и др. Планирование эксперимента в задачах нелинейного оценивания и распознавания образов.- М.: Наука, 1981.
9. Фарзоне Н.Г., Ильясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы: Учебник для студентов вузов. – М.: ВШ, 1989.- 456с.
10. Капиев Р.Э. Измерительно-вычислительные комплексы. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 176с.
11. Чистяков В.С. Краткий справочник по теплотехническим измерениям. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 320с.
12. Кушковский К.Л., Купер В.Я Методы и средства измерений: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 448с.
13. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1978. – 704с.
14. Платунов Е.С. и др. Теплофизические измерения и приборы. – Л.:Машиностроение, 1986. – 256с.
15. Петашвили О.М., Цибиногин О.Г. Измерение температуры продуктов сгорания. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 112с.
16. Русинов Л.А. Автоматизация аналитических систем определения состава и качества веществ. – Л.: Химия, 1984. – 160с.

В течение семестра студент должен выполнить не менее 10 самостоятельных работ, обязательно по всем разделам курса. Последовательность выполнения СРС задается преподавателем индивидуально для каждого бакалавра.

Политика выставления оценок:

Рубежный контроль I (включая текущий контроль) –	100 баллов	7 неделя
Экзамен по Midterm Exam формату -	100 баллов	8 неделя
Рубежный контроль II (включая текущий контроль) –	100 баллов	15 неделя
Экзамен –	100 баллов.	

Для получения оценки

«отлично» необходимо быть готовым к занятию, проявлять активность, при сдаче экзамена и рубежного контроля дать максимально развернутый ответ на вопросы билета;

«хорошо» необходимо проявлять активность, при сдаче экзамена и рубежного контроля давать грамотные ответ на вопросы билета;

«удовлетворительно» необходимо посильное участие на занятиях, при сдаче экзамена и рубежного контроля давать минимальные ответы на вопросы.

Выполнение плана работы по СРС является дополнительным условием допуска к экзамену.

Итоги РК и текущего контроля проставляются в ведомости по накопительному принципу и являются основанием допуска к экзамену. Если обучающийся набрал в течение семестра по итогам РК и текущему контролю менее 50 баллов, то он к экзамену не допускается.

Виды и сроки сдачи СРС

По семинарам – индивидуальная беседа с магистрантами по каждой заданной теме каждом занятии.

Политика курса (требования к магистрантам, посещающим курс):

- обязательное посещение занятий;
- активность во время занятий;
- подготовка к занятиям, т.е. изучение теоретического материала, составление конспекта по заданной тематике, выполнение необходимых вычислений, построение графиков и т.д.

Недопустимы:

- пропуски занятий без уважительных причин;
- опоздание и уход с занятий;
- обман и плагиат;
- несвоевременная сдача заданий.

Буквенный эквивалент оценки	Цифровой эквивалент оценки (GPA)	Баллы в %	Оценка по традиционной системе
A	4	95-100	"Отлично"
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	"Хорошо"
B	3	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	"Удовлетворительно"
C	2	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1	50-54	"Неудовлетворительно" (непроходная оценка)
F	-	0-49	
I	-	-	"Дисциплина не завершена"
W	-	-	"Отказ от дисциплины"
AW	-	-	"Отчислен с дисциплины"
AU	-	-	"Дисциплина прослушана"
P/NP (Pass / No Pass)	-	65-100/0-64	"Зачтено/ не зачтено"

Рассмотрено на заседании кафедры теплофизики и технической физики
Протокол № 36 от 10.06 2014 г.

Зав. кафедрой, проф.

Болегенова С.А.

Лектор, доц.

Айткожаев А.З.

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ТЕПЛОФИЗИКИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Утверждено
на заседании Ученого Совета физического
факультета
Протокол №10 от «27» 06 2014 г.
Декан факультета

_____ **А.Е.Давлетов**

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **«Теория и техника научного эксперимента»**
специальность: **5В072300 – Техническая физика.**

Форма обучения **дневная**

Количество кредитов	3
Курс	1
Семестр	2
Лекций	1
Семинарских занятий	2
Лабораторных занятий	
Всего аудиторных занятий	3 кредита
Количество РК	2
Экзамен	2 семестр

Алматы, 2014г

Рабочая программа дисциплины составлен Айткожаевым А.З кандидатом физико-математических наук, доцентом согласно квалификационной характеристики специальности 5В072300 – Техническая физика.

Рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры теплофизики и технической физики

от «10» июня 2014 г., протокол №36

Зав. кафедрой, проф. _____ Болегенова С.А.

Рекомендовано методическим бюро факультета

«17» июня 2014 г., протокол № 6

Председатель _____ Габдуллина Г.Л..

Описание курса: Курс «Теория и техника научного эксперимента» включает следующие основные разделы: Элементы теории вероятностей и математической статистики, регрессионный анализ. Планирование экспериментов. Теплотехнические измерения и приборы. Методы экспериментального изучения процессов тепло и массообмена. Системы автоматизации экспериментальных исследований.

Цель курса - изучение теоретических основ и освоение современных средств и методов проведения научных экспериментов. Формирование у магистров знаний о принципах организации, умений и навыков проведения и обработки результатов научного эксперимента.

Задачи курса – введение в проблем современных экспериментальных исследований теплоэнергетических и теплотехнических процессов; освоение методов планирования и проведения инженерного эксперимента; приобретение навыков использования современных методов и приборов измерения параметров теплотехнических процессов; формирование умения обрабатывать результаты экспериментов с использованием компьютерных технологий.

Изучение дисциплины базируется на курсах «Математика», «Физика», «Химия», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Информатика», «Техническая термодинамика», «Механика жидкости и газа», «Тепломассообмен».

В результате изучения данной дисциплины магистр должен иметь представление:

- о роли экспериментальных исследований в проектировании и создании теплоэнергетических и теплотехнологических объектов, промышленных испытаниях и диагностики состояния оборудования и систем, совершенствовании оборудования, интенсификации и автоматизации процессов;

- об арсенале методов и средств измерения физических величин, связанных с производством и потреблением тепловой энергии;

- о типовых статистических методах обработки экспериментальных данных и их современном прикладном алгоритмическом и программном обеспечении.

В результате изучения данной дисциплины магистр должен уметь:

- формулировать цели и выбирать план экспериментальных исследований;

- составлять измерительные схемы в соответствии с задачами исследований и выбирать средства измерений, исходя из анализа требований к точности результатов эксперимента;

- осуществлять поиск оптимальных условий проведения экспериментов и определять количество и условия проведения экспериментов, необходимых для достижения поставленной цели;

- составлять математические модели исследуемых объектов, определять и уточнять коэффициенты и константы теоретических моделей;

- использовать аппарат математической статистики и пользоваться типовыми статистическими методами обработки опытных данных, позволяющими принимать обоснованные решения;

- составлять алгоритмы тестирования, измерения, сбора данных, управления экспериментом и измерительными приборами, архивирования данных, анализа данных измерений и генерации отчета в виде блок-схем или блок-диаграмм;

- оптимизировать и автоматизировать экспериментальные исследования теплотехнических процессов и объектов.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Календарно тематический план лекционных, семинарских занятий

Неделя	Лекции (1 час/нед.)		Практические занятия (2 час/в нед.)
	Название темы и ее содержание	Лекционные демонстрации, использование ТСО, ЭВМ, новых инноваций и т.д.	Темы и содержание семинарских занятий, номера задач, решаемые в аудитории по данной теме (с указанием рекомендованной литературы)
7.	Введение. Основные понятия и определения. Методы планирования эксперимента. Постановка задачи, представление результатов. Планы однократного, полного факторного и дробного факторного экспериментов.	Проектор, компьютер	Основные понятия и определения для планирования эксперимента. Однократный, полный факторный и дробный эксперимент. [1- 5].
8.	Электрические измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи и системы дистанционной передачи измерительной информации. Физико-химические измерения. Термический анализ.	Проектор, компьютер	Измерительные преобразователи и системы дистанционной передачи измерительной информации. Физико-химические измерения. [3- 5].
9.	Методы экспериментального изучения процессов тепло и массопереноса. Экспериментальные исследования теплофизических свойств и веществ. Контроль качества сырья, топлива и	Проектор, компьютер Кодоскоп	Контроль качества сырья, топлива и продукции производств.

	продукции производств.		
10.	Методы и средства контроля технических материалов и металлов. Теплоэнергетических и технологических установок. Системы автоматизации экспериментальных исследований. Алгоритмизация задач сбора и обработки измерительных информации. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.	Проектор, компьютер	Алгоритмизация задач сбора и обработки измерительных информации. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. [5- 7; 8]
11.	Научно-технические проблемы теплоэнергетики и теплотехнологии Специальные вопросы тепло и массообмена. Методы интенсификации тепло и массообмена.	Проектор, компьютер	Методы интенсификации тепло и массообмена. [9- 10]
12.	Специальные вопросы теории горения. Математическое моделирование и численные методы решения задач тепло и массообмена. Прогнозный анализ энергетических технологий и структур. Математическое моделирование в прогнозном анализе	Проектор, компьютер	Прогнозирование энергетических технологий и структур. Математическое моделирование. [11- 12; 13].
7	Современное состояние и перспективные методы и способы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии.	Проектор, компьютер, кодоскоп	Перспективы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии. [11, 12].
8	Проблемы и перспективы развития и совершенствования основного оборудования электрических станций	Компьютер, проектор, кодоскоп	Перспективы развития и совершенствования основного оборудования электрических станций и

	и технологических схем.		технологических схем. [3- 8; 4].
9	Способы и методы подготовки и сжигания топлива и использования вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.	Проектор, компьютер, кодоскоп.	Методы подготовки и сжигания топлива и использования вторичных энергоресурсов и отходов.
10	Обеспечение надежности работы энергетического оборудования. Оптимизации развития энергосистем и электростанций; проблемы реконструкции и модернизации теплоэнергетического оборудования.	Проектор, компьютер, Кодоскоп.	Оптимизации развития энергосистем и электростанций. Реконструкции и модернизации теплоэнергетического оборудования. [5].
11	Объекты и сооружения теплоэнергетики. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения объединенных и автономных потребителей.	Проектор, компьютер, Кодоскоп.	Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии [6, 12].
12	Экологические проблемы теплоэнергетики.	Проектор, компьютер, кодоскоп.	Экологические проблемы Теплоэнергетики РК. [10, 12].
13	Измерение расхода и количества жидкостей, газа, пара и тепла. Ультразвуковые, вихревые, индукционные расходомеры. Измерение расхода влажного пара. Измерение тепловых потоков в гидравлических системах.	Проектор, компьютер, кодоскоп.	Ультразвуковые, вихревые, индукционные расходомеры. Измерение расхода влажного пара. Измерение тепловых потоков в гидравлических системах. [11, 12].

14	<p>Измерение состава газов и жидкостей. Газоанализаторы и хроматографы. Контроль качества воды пара и конденсата. Анализаторы для определения растворенных в воде газов.</p>	<p>Проектор, компьютер, кодоскоп.</p>	<p>Контроль качества воды пара и конденсата. Анализаторы для определения растворенных в воде газов. [10, 12].</p>
15	<p>Анализ тенденций и закономерностей развития энергетики (глобализация, либерализация, диверсификация, децентрализация, модернизация). Разработка энергетической политики и механизмов ее реализации. Энергетическая безопасность страны</p>	<p>Проектор, компьютер, кодоскоп.</p>	<p>Энергетическая безопасность страны Заключение.</p>

Календарно-тематический план СРС(1,5 час/нед.)

Неделя	Задание для СРС с указанием изучаемой темы (а) и номеров решаемых задач (б)	Рекомендуемая литература (с указанием параграфа, страницы и т.д.)	Форма контроля	Сроки сдачи	М о %
11.	Проверка статистических гипотез. Вычисление оценок коэффициентов линейной регрессии методом наименьших квадратов.	[3.1.1, 3.1.3-3.1.5].	Конспект	2-я неделя	10
12.	Построение регрессионных моделей методом полного факторного эксперимента. Статистический анализ результатов.	[3.1.1- 3.1.5].	Конспект	3-я неделя	10
13.	Составление схемы измерений, определение надежности и точности результатов измерений.	3.1.1.	Конспект	5-я неделя	10
14.	Методы средства теплотехнических измерений. Анализ работоспособности модели.	[3.1.1; 3.1.3-3.1.5].	Конспект	6-я неделя	10
15.	Измерение температуры внутри и на поверхности твердых тел. Измерение температуры прозрачных сред. Методы снижения погрешностей контактных методов измерения температуры.	[3.1.1; 3.1.3-3.1.5].	Конспект		10
16.	Измерение расхода влажного пара. Измерение тепловых потоков в гидравлических системах.	[3.1.1; 3.1.3-3.1.5].	Конспект	7-я неделя	10
17.	Предложить (разработать) принципиальную схему экспериментальной установки. Обосновать возможность обобщения полученных результатов.	[3.1.1; 3.1.3-3.1.5].	Midterm Еха экзамен	8-я неделя	10
18.	Провести планирование эксперимента, определить требуемое количество измерений. Составить план исследований. Предложить алгоритм обработки и статистического анализа результатов измерений (исследования).	[3.1.5; 3.1.12; 3.2.5].	Конспект	9-я неделя	20
19.	Привести измерительную схему экспериментальной установки.	[3.1.5; 3.1.12].	Доклад	10-я неделя	20
20.	Предложить схему автоматизации экспериментальных исследований и обработки результатов.	[3.1.1; 3.1.3-3.1.5; 3.1.10; 3.1.11; 3.2.7].	Конспект	11-я неделя	20

Основная литература

17. Тепло и массообмен. Теплотехнический эксперимент. Справочник под редакцией В.А.Григорьева и В.М.Зорина. М.: Энергоиздат 1982-512с.
18. Красовский Г.И., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента.- Минск: БГУ,1982.
19. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии.- М.:ВШ,1985.
20. Хартман К. и др. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов.-М.: Мир,1977.
21. Химельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. М.: Мир,1972.
22. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Мир,1987.
23. Ермаков С.К., Жиглявский А.А. Математическая теория оптимального эксперимента.- М.:Наука,1987.
24. Круг Г.К. и др. Планирование эксперимента в задачах нелинейного оценивания и распознавания образов.- М.: Наука, 1981.
25. Фарзоне Н.Г., Ильясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы: Учебник для студентов вузов. – М.: ВШ, 1989.- 456с.
26. Капиев Р.Э. Измерительно-вычислительные комплексы. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 176с.
27. Чистяков В.С. Краткий справочник по теплотехническим измерениям. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 320с.
28. Кушковский К.Л., Купер В.Я Методы и средства измерений: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 448с.
29. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1978. – 704с.
30. Платунов Е.С. и др. Теплофизические измерения и приборы. – Л.:Машиностроение, 1986. – 256с.
31. Петашвили О.М., Цибиногин О.Г. Измерение температуры продуктов сгорания. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 112с.
32. Русинов Л.А. Автоматизация аналитических систем определения состава и качества веществ. – Л.: Химия, 1984. – 160с.

В течение семестра студент должен выполнить не менее 10 самостоятельных работ, обязательно по всем разделам курса. Последовательность выполнения СРС задается преподавателем индивидуально для каждого бакалавра.

Политика выставления оценок:

Рубежный контроль I (включая текущий контроль) –	100 баллов	7 неделя
Экзамен Midterm Exa	-	8 неделя

Рубежный контроль II (включая текущий контроль) –	100 баллов	15 неделя
Экзамен –	100 баллов.	

Для получения оценки

«отлично» необходимо быть готовым к занятию, проявлять активность, при сдаче экзамена и рубежного контроля дать максимально развернутый ответ на вопросы билета;

«хорошо» необходимо проявлять активность, при сдаче экзамена и рубежного контроля давать грамотные ответ на вопросы билета;

«удовлетворительно» необходимо посильное участие на занятиях, при сдаче экзамена и рубежного контроля давать минимальные ответы на вопросы.

Выполнение плана работы по СРС является дополнительным условием допуска к экзамену.

Итоги РК и текущего контроля проставляются в ведомости по накопительному принципу и являются основанием допуска к экзамену. Если обучающийся набрал в

течение семестра по итогам РК и текущему контролю менее 50 баллов, то он к экзамену не допускается.

Виды и сроки сдачи СРС

По семинарам – индивидуальная беседа с магистрантами по каждой заданной теме каждом занятии.

Политика курса (требования к магистрантам, посещающим курс):

- обязательное посещение занятий;
- активность во время занятий;
- подготовка к занятиям, т.е. изучение теоретического материала, составление конспекта по заданной тематике, выполнение необходимых вычислений, построение графиков и т.д.

Недопустимы:

- пропуски занятий без уважительных причин;
- опоздание и уход с занятий;
- обман и плагиат;
- несвоевременная сдача заданий.

Буквенный эквивалент оценки	Цифровой эквивалент оценки (GPA)	Баллы в %	Оценка по традиционной системе
A	4	95-100	"Отлично"
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	"Хорошо"
B	3	80-84	
B-	2,67	75-79	"Удовлетворительно"
C+	2,33	70-74	
C	2	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1	50-54	"Неудовлетворительно" (непроходная оценка)
F	-	0-49	
I	-	-	"Дисциплина не завершена"
W	-	-	"Отказ от дисциплины"
AW	-	-	"Отчислен с дисциплины"
AU	-	-	"Дисциплина прослушана"
P/NP (Pass / No Pass)	-	65-100/0-64	"Зачтено/ не зачтено"

Рассмотрено на заседании кафедры теплофизики и технической физики
 Протокол № 36 от 10.06 2014 г.

Зав. кафедрой, проф.

Болегенова С.А.

Лектор, доц.

Айткожаев А.З.

