

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Тепловых электрических станций

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.8.Принципы эффективного управления технологическими процессами в
теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Магистерская программа – Технология производства электрической и тепловой энергии
(для набора 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Овладение знаниями в области управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях

Задачи изучения дисциплины:

Овладение знаниями и навыками в области управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях. Умение применять полученные навыки на производстве.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях» является специальной дисциплиной, относится к базовой части профессионального цикла дисциплин. Курс предполагает, что студенты получили предварительно необходимую теоретическую и практическую подготовку при изучении основных теплоэнергетических дисциплин: «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Гидрогазодинамика».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	12	12
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	12	12
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	48	48
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
ПК-5	способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах
ПК-6	Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетики, теплотехнологиях;

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: Теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин; основы управления технологическими объектами
	Стандартный: Теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин; основы управления технологическими объектами; основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами; функции АСУТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУТП
	Эталонный: Теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин; основы управления технологическими объектами; основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами; функции АСУТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП, теплотехнические объекты как объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления;
Уметь	Пороговый: измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов
	Стандартный: измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации

	Эталонный: измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации; контролировать работу системы АСУ объектом;
Владеть	Пороговый: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений
	Стандартный: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации
	Эталонный: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации; основными принципами работы и составом АСУ объектов

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Нормативно-законодательная база метрологии. Стандартизация и сертификация	24	4	4		16
2	2	Автоматическое регулирование, принципиальные схемы и основные технологические защиты в теплоэнергетике	24	4	4		16
3	3	Методы расчёта объектов регулирования и систем регулирования. Анализ автоматических систем регулирования	24	4	4		16
Итого			72	12	12	0	48

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Введение. Нормативно-законодательная база метрологии. Стандартизация и сертификация	24	2	2		20
2	2	Автоматическое регулирование, принципиальные схемы и основные технологические защиты в теплоэнергетике	24	2	2		20
3	3	Методы расчёта объектов регулирования и систем регулирования. Анализ автоматических систем регулирования	24				24
Итого			72	4	4	0	64

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Предмет и содержание дисциплины. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения. Классификация измерений. Понятие погрешности. Источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы многократных измерений. Показатели точности измерений. Поверка средств измерений. Класс точности Основные сведения о системах автоматического регулирования и методы их исследования. Получение исходных математических моделей объектов регулирования их линеаризация. Передаточные функции и частотные характеристики.
2	2	Типовые элементарные звенья их характеристики. Структурные схемы. Основные элементарные звенья и способы их реализации. Регуляторы, их структура, передаточные функции. Анализ замкнутых систем регулирования
3	3	Автоматическое регулирование, принципиальные схемы и основные технологические защиты основного оборудования ТЭС. Пути решения проблемы энергоэффективности и надежности при распределении и потреблении тепловой энергии.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

1	1	Предмет и содержание дисциплины. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения. Классификация измерений. Понятие погрешности. Источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы многократных измерений. Показатели точности измерений. Поверка средств измерений. Класс точности Основные сведения о системах автоматического регулирования и методы их исследования. Получение исходных математических моделей объектов регулирования их линеаризация. Передаточные функции и частотные характеристики.
2	2	Типовые элементарные звенья их характеристики. Структурные схемы. Основные элементарные звенья и способы их реализации. Регуляторы, их структура, передаточные функции. Анализ замкнутых систем регулирования

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Получение исходных математических моделей объектов регулирования, их линеаризация. Передаточные функции и их частотных характеристик
2	2	Построение графиков частотных характеристик. Построение годовых графов и их анализ.
3	3	Составление структурной схемы и преобразование ее к виду соединений, состоящих из элементарных звеньев Получение передаточных функций из разгонных характеристик теплоэнергетических объектов.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

1	1	Получение исходных математических моделей объектов регулирования, их линеаризация. Передаточные функции и их частотных характеристик
2	2	Построение графиков частотных характеристик. Построение годовых графов и их анализ.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Методы расчёта объектов регулирования и систем регулирования. Анализ автоматических систем регулирования	Выполнение домашних контрольных работ; подготовка теоретических вопросов
2	2	Автоматическое регулирование, принципиальные схемы и основные технологические защиты котельных агрегатов	Выполнение домашних контрольных работ; подготовка теоретических вопросов
3	3	Автоматическое регулирование, принципиальные схемы и основные технологические защиты паровых и газовых турбин.	Выполнение домашних контрольных работ; подготовка теоретических вопросов

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Методы расчёта объектов регулирования и систем регулирования. Анализ автоматических систем регулирования	Выполнение домашних контрольных работ; подготовка теоретических вопросов
2	2	Автоматическое регулирование, принципиальные схемы и основные технологические защиты котельных агрегатов	Выполнение домашних контрольных работ; подготовка теоретических вопросов

3	3	Автоматическое регулирование, принципиальные схемы и основные технологические защиты паровых и газовых турбин.	Выполнение домашних контрольных работ; подготовка теоретических вопросов
---	---	--	--

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	л	лекции с использованием презентаций;	2
1	1	ПР	работа с электронными образовательными ресурсами	2
2	1	ПР	работа с электронными образовательными ресурсами	2
2	1	л	лекции с использованием презентаций;	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Иванова, Г.М.

Теплотехнические измерения и приборы : учебник / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МЭИ, 2005. - 460 с. : ил. - ISBN 5-7046-1046-3 : 820-00

6.1.2. Издания из ЭБС

Ким, Дмитрий Петрович.

Теория автоматического управления : Учебник и практикум / Ким Дмитрий Петрович; Ким Д.П. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 276. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03011-2 : 108.93.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

Кузнецов, Николай Дмитриевич.

Сборник задач и вопросов по теплотехническим измерениям и приборам : учеб. пособие / Кузнецов Николай Дмитриевич, Чистяков Владимир Сергеевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1985. - 328с. : ил. - 1-10.

Никифоров, Анатолий Дмитриевич.

Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / Никифоров Анатолий

Дмитриевич, Бакиев Тагир Ахметович. - 3-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2005. - 422с. : ил. - ISBN 5-06-004078-X : 410-69.

6.2.2. Издания из ЭБС

Петраков, Ю.В.

Теория автоматического управления технологическими системами / Ю. В. Петраков, О. И. Драчев; Петраков Ю.В.; Драчев О.И. - Moscow : Машиностроение, 2008. - . - Теория автоматического управления технологическими системами [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов / Петраков Ю.В., Драчев О.И. - М.: Машиностроение, 2008.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033911.html>. - ISBN 978-5-217-03391-1.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека ЗабГУ; <http://library.zabgu.ru/>
2. ЭБС «Троицкий мост»; <http://www.trmost.ru>
3. ЭБС «Лань»; <http://www.e.lanbook.ru>
4. ЭБС «Юрайт»; <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «Консультант студента»; <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт»; <http://www.biblio-online.ru>
7. ЭБС «Консультант студента»; <http://www.studentlibrary.ru>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU– Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1, ауд. 03-118 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная. Мультимедийное оборудование: -переносное - ноутбук (хранится в ауд.03-116); - стационарное-интерактивная доска, стационарный проектор.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1, ауд. 03-120 Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы. Комплект специализированной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная. Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, проектор (хранится в ауд.03-116). ПК-6 шт. (в т.ч. преподавательский), принтер - 3 шт. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно- образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

9.2 Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Разработчик/группа разработчиков: Батухтин А.Г. Профессор кафедры ТЭС

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**