

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

Энергетический факультет

Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.2.Химический контроль теплоносителей

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2013, 2014)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов базовых знаний в области теории и практики химического анализа теплоносителей ТЭС.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить студентов с современными методами качественного и количественного анализа технологической воды и методами анализа твердого топлива;
- освоить технику выполнения аналитических операций;
- уметь применять полученные знания для решения производственных задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Б1.В.ДВ.4.2

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	

Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	8	8
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	100
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
ОПК-2	Владеть способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-4	Владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) базовые термины; 2) значимость для человека изучаемых явлений и процессов; 3) основные персоналии и их вклад в развитие науки; 4) основные методы науки;

Знать	Стандартный: 1) терминологическую систему данной дисциплины; 2) взаимосвязь изучаемой дисциплины с другими предметами; 3) проблемы науки и пути их решения; 4) взаимосвязь между отдельными разделами изучаемой дисциплины
	Эталонный: 1) механизмы химических реакций; 2) взаимосвязь строения и свойств веществ; 3) новейшие теории, интерпретации, методы и технологии; 4) актуальные проблемы дисциплины, выходящие за рамки учебной информации.
Уметь	Пороговый: 1) репродуцировать полученную информацию; 2) излагать основные факты по теме; 3) работать в локальной и глобальной сети интернет; 4) выполнять простейшие лабораторные операции; 5) оценивать собственные образовательные достижения и проблемы, определять потребности в дальнейшем образовании
	Стандартный: 1) работать с лабораторным оборудованием и совершенствовать свои навыки; 2) анализировать полученные экспериментальные данные; 3) оценивать достоверность полученных результатов; 4) анализировать и систематизировать полученную информацию; 5) устанавливать междисциплинарные связи; 6) самостоятельно получать и расширять знания по химии теплоносителей, пользоваться различными источниками информации
	Эталонный: 1) критически оценивать и интерпретировать полученную информацию с различных точек зрения, выделять в ней главное, структурировать, представлять в доступном для других виде; 2) анализировать связи между химическими данными и другими областями науки; 3) использовать данные по химии теплоносителей при решении профессиональных задач; 4) выдвигать гипотезы для объяснения некоторых явлений и процессов; 5) выполнять проекты и презентовать результаты проектной деятельности

Владеть	Пороговый: 1) демонстрировать понимание основных понятий по химии теплоносителей; 2) использовать полученные знания для интерпретации наблюдаемых явлений и процессов; 3) ориентироваться в потоке информации содержания представляемой средствами массовой информации, интернет; 4) демонстрировать самостоятельность в процессе обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний; 5) к работе в команде, выполнению проектной деятельности
	Стандартный: 1) демонстрировать понимание закономерностей химических процессов; 2) учитывать последствия использования технических устройств и приборов, их влияние на условия среды обитания человека 3) использовать возможности информационных технологий для решения исследовательских задач, самообразования 4) к проведению научного исследования, проектной работе
	Эталонный: 1) критически осмысливать изучаемые теории, концепции, подходы; 2) использовать эмпирические и теоретические методы исследований; методы обработки экспериментальных данных; 3) демонстрировать возможность различных интерпретаций полученных результатов; 3) нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий; 4) к руководству проектной и исследовательской деятельностью, принятию нестандартных решений профессиональных задач

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. Отбор проб. Правила ТБ и ПБ	24	8	8		8
2	2	Качественный и количественный анализ теплоносителей	42	16	16		10
3	3	Химические методы анализа отложений с поверхности нагрева котлов и проточной части турбин	16	4	4		8
4	4	Анализ нефтепродуктов и твердого топлива	26	8	8		10
Итого			108	36	36	0	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Отбор проб. Правила ТБ и ПБ	20				20
2	2	Качественный и количественный анализ теплоносителей	34	2	2		30
3	3	Химические методы анализа отложений с поверхности нагрева котлов и проточной части турбин	20				20
4	4	Анализ нефтепродуктов и твердого топлива	34	2	2		30
Итого			108	4	4	0	100

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Отбор проб различных объектов контроля Объекты анализа: исходная вода, осветленная вода, обессоленная вода, конденсат турбин, конденсат сетевых подогревателей, котловая вода, пар; топливо
2	2	Качественный анализ технологической воды. Методы качественного анализа. Аналитические группы катионов и анионов. Аналитические реакции. Условия выполнения аналитических реакций. Специфические реакции. Дробный и систематический анализ. Титриметрический анализ (объемный анализ). Кисотно-основное титрование. Первичный и вторичный стандартные растворы. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования. Кривые титрования. Комплексонометрический метод анализа. Жесткость воды. Общая жесткость, кальциевая и магниевая жесткость. Общая жесткость, кальциевая и магниевая жесткость. Устранение жесткости воды методом осаждения. Умягчение воды методом катионного обмена
3	3	Химические методы анализа отложений с поверхности нагрева котлов. Анализ отложений из проточной части турбин (отбор пробы, разложение материала пробы, определение содержания кремнекислоты, определение массовой доли железа, меди и натрия) Калориметрическое определение двухвалентного и трехвалентного железа в воде.

4	4	Нефтепродукты и топливо. Технический анализ жидкого топлива.
---	---	--

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
2	2	Химический анализ воды
4	4	Химические методы анализа нефтепродуктов и твердого топлива

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	ТБ и ПБ. Введение в предмет Отбор проб объектов контроля.
2	2	Качественный анализ воды. Открытие катионов и анионов Количественный анализ воды. Определение кислотности и щелочности воды Определение агрессивности и окисляемости воды
3	3	Комплексометрическое определение жесткости воды Определение железа (II) и железа (III). Химический анализ отложений с поверхности нагрева котлов
4	4	Технический анализ жидкого топлива (определение вязкости топлива) Технический анализ твердого топлива (определение зольности топлива)

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
2	2	Определение жесткости воды

4	4	Технический анализ жид-кого топлива (определение вязкости топлива)
---	---	--

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	Аналитический контроль в энергетике	Конспект.
2	2	Физико-химические методы анализа воды	Тезисы.
3	3	Оптические методы анализа	Сравнительная таблица
4	4	Анализ качества нефти и продуктов ее переработки	Анализ статьи

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Пробоотбор	1) работа с электронными образовательными ресурсами; 2) подготовка сообщений и докладов по одному из методов пробоотбора
2	2	Качественный и количественный анализ воды	1) работа с электронными образовательными ресурсами; 2) решение упражнений и задач 3) составление и заполнение таблицы
3	3	Химические методы анализа отложений с поверхности нагрева котлов и проточной части турбин	1) работа с электронными образовательными ресурсами; 2) решение упражнений и задач 3) составление и заполнение таблицы 4) составление конспекта

4	4	Анализ нефтепродуктов и твердого топлива	1) работа с электронными образовательными ресурсами; 2) решение упражнений и задач 3) составление и заполнение таблицы 4) составление конспекта 5) подготовка сообщений и докладов по одному из методов анализа топлива;
---	---	--	--

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
1	1	Лабораторная работа	Учебная дискуссия; Работа с электронными образовательными ресурсами; Ситуационные задачи; Технологии проблемного обучения	2
2	2	Лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
2	2	Лабораторная	Учебная дискуссия; Работа с электронными образовательными ресурсами; Ситуационные задачи; Технологии проблемного обучения	2
3	3	Лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
3	3	Лабораторная	Учебная дискуссия; Работа с электронными образовательными ресурсами; Ситуационные задачи; Технологии проблемного обучения	2
4	4	Лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
4	4	Лабораторная	Учебная дискуссия; Работа с электронными образовательными ресурсами; Ситуационные задачи; Технологии проблемного обучения	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. Водоподготовка в энергетике : учеб. пособие / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2006. - 309 с.
2. Тютрина С.В. Химия горюче-смазочных материалов. Практикум: учеб. пособие / С.В. Тютрина. – Чита: ЗабГУ, 2015. – 242 с.
3. Надеяева Н.Н. Химия и микробиология воды : учеб. пособие / Н.Н. Надеяева. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 152 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Л. В. Шевницына. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 160 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04608-3.
www.biblio-online.ru/book/A8E1FDFD-F6DC-44BC-ADB7-123BBD2A2908.
2. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод [Электронный ресурс] / Л.С. Григорьева. - М.: Издательство АСВ, 2011.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593093802.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты: учеб. пособие / В.Ф. Кожин. – Москва: Бастет, 2008. – 304 с. .
2. Химия воды: Лабораторные работы / сост. Т.Л. Шильникова. - Чита: ЧитГТУ, 1998. - 30 с.
3. Лапотышкина Н.П. Водоподготовка м водно-химический режим тепловых сетей / Н.П. Лапотышкина, Р.П. Сазонов. - Москва: Энергоиздат, 1982. - 200 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Лабораторный практикум : Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Паротурбинные установки атомных электрических станций", ""Промышленная теплоэнергетика", "Тепловые электрические станции" / В. А. Чиж [и др.]; Чиж В.А.; Карницкий Н.Б.; Криксина Е.Н.; Нерезько А.В. - Moscow : Вышэйшая школа, 2012. - . - Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий, Е.Н. Криксина, А.В. Нерезько - Минск : Выш. шк., 2012. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850621221.html>. - ISBN 978-985-06-2122-1.
2. Воронов, Ю.В. Водоподготовка и спецводоочистка на АЭС / Ю. В. Воронов, А. Г. Первов, М. А. Сомов; Воронов Ю.В.; Первов А.Г.; Сомов М.А. - Moscow : АСВ, 2016. - . - Водоподготовка и спецводоочистка на АЭС [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Воронов Ю.В., Первов А.Г., Сомов М.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - ISBN 978-5-4323-0147-5.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301475.html>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Виртуальная химическая школа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maratak.m.narod.ru>
2. Мир химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chem.km.ru>
3. Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hemi.nsu.ru>
4. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
5. ChemNet: Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chemnet.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 "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49 корпус 1, ауд. 03-422 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специализированной учебной мебели. Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, проектор, Интерактивный комплекс. Дистиллятор ДЭ-4Выпрямитель ВУП-2Комплект переносного оборудования для проведения лабораторных работ по химическим дисциплинам

672039, Забайкальский край, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, ауд. 03-420 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Комплект специальной учебной мебели,

Специализированная мебель для хранения оборудования. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Комплект переносного оборудования для проведения лабораторных работ по химическим дисциплинам

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут. Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все лекционные, лабораторные, практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- 2) все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (в тетради или на электронных носителях информации);
- 3) выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- 4) проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Образовательные технологии. Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными, практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор рекомендует студентам базовые учебники и учебные пособия. Лекционный курс дает основной объем информации и обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при меньшей затрате времени, чем это требуется студентам на самостоятельное изучение материала.

Семинарские (лабораторные, практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров, выполнение лабораторных работ в аудиторных условиях. Преподаватель оказывает методическую помощь и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в обсуждении теоретических вопросов;
- выполнение и защита лабораторных работ;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений. Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдает лаборант. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчет). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи. Оценивание лабораторных работ входит в проектную оценку.

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

- Степень и уровень выполнения задания;
- Аккуратность в оформлении работы;
- Использование специальной литературы;
- Сдача домашнего задания в срок.

Оценивание домашних заданий входит в накопленную оценку.

Реферат — индивидуальная письменная работа обучающегося, предполагающая изложение современной литературы по определенному вопросу либо проблеме. Как правило, реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения. Оценивается оригинальность реферата, актуальность и полнота использованных источников, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, оформление, своевременность срока сдачи, защита реферата перед аудиторией.

Оценивание по дисциплине. Оценка знаний осуществляется с использованием фонда оценочных средств по дисциплине, на основании утвержденного регламента ЗабГУ о балльно-рейтинговой системе, регламента организации текущего и промежуточного контроля знаний студентов.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Разработчик/группа разработчиков: Кузнецова Н.С. доцент кафедры химии

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**