

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.В.ДВ.11.2.Экологическая безопасность ТЭС

на 72 часа(ов), 2 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:

Изучение основ охраны водного и воздушного бассейнов от выбросов ТЭС, способов защиты от шума ТЭС.

Задачи изучения дисциплины:

Изучение:

- вредного воздействия ТЭС на окружающую среду;
- закономерностей образования вредных веществ;
- способов борьбы с загрязнением атмосферы, водоемов и литосферы;
- источников шума и мер снижения шумового воздействия.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Паровые и газовые турбины», «Тепловые и атомные электрические станции», «Котельные установки и парогенераторы» в объеме программы. Дисциплина «Экологическая безопасность ТЭС» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1.

### 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
	8 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
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	
	9 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	16	16
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	56	56
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-9	Способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) основные понятия и законы по разделам курса. 2) основные методы решения задач.
	Стандартный: Основные природоохранные мероприятия на ТЭС, их взаимосвязь с технологическими процессами.

	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) современные установки, снижающие вредные выбросы от ТЭС.</li> <li>2) алгоритмы решения задач в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.</li> </ol>
Уметь	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) формулировать изучаемые закономерности природоохранных мероприятий с использованием необходимых терминов, математических формул, графиков.</li> <li>2) применять методы решения задач при рассмотрении соответствующих задач профессиональной направленности</li> <li>3) находить и систематизировать необходимую информацию по изучаемым вопросам, работать с учебно-справочной литературой</li> </ol>
	<p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) излагать сущность природоохранных мероприятий с применением общепринятой научной терминологии</li> <li>2) применять соответствующие методики решения задач в профессиональной деятельности</li> <li>3) систематизировать необходимую информацию по изучаемым разделам, работать с учебно-справочной литературой и информационно-поисковыми системами</li> </ol>
	<p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) излагать основные особенности природоохранных мероприятий, используя соответствующую научную терминологию</li> <li>2) применять физические и математические модели при решении нестандартных задач профессиональной направленности с использованием методов высшей математики</li> <li>3) применять математические методы анализа в задачах профессиональной деятельности, в том числе с использованием информационных технологий и вычислительной техники</li> <li>4) систематизировать и анализировать информацию по изучаемым разделам, работать с учебно-справочной литературой и информационно-поисковыми системами</li> </ol>
Владеть	<p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками решения типовых заданий с выполнением необходимых вычислений, применением правил приближенных вычислений, перевода единиц измерений физических величин</li> <li>2) умениями составления и решения уравнений</li> <li>3) представления и анализа соответствующей информации в графической форме</li> <li>4) методами обработки экспериментальных измерений</li> </ol>

Знать	Стандартный:
	1) умениями составления и решения уравнений с применением методов высшей математики 2) умениями представления, систематизации, обработки соответствующей информации
Уметь	Эталонный:
	1) умениями составления, решения, анализа уравнений в задачах профессиональной направленности с применением методов высшей математики 2) умениями представления, систематизации, обработки соответствующей информации, в том числе с применением информационных технологий

### 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. Основные сведения о вредном воздействии ТЭС на окружающую среду.	8	2	2		4
2	2	Охрана воздушного бассейна от выбросов ТЭС.	40	10	10		20
3	3	Охрана водного бассейна и литосферы от выбросов ТЭС.	16	4	4		8
4	4	Защита от шума ТЭС	8	2	2		4
Итого			72	18	18	0	36

##### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Основные сведения о вредном воздействии ТЭС на окружающую среду.	12	2	2		8
2	2	Охрана воздушного бассейна от выбросов ТЭС.	20	2	2		16
3	3	Охрана водного бассейна и литосферы от выбросов ТЭС.	20	2	2		16
4	4	Защита от шума ТЭС	20	2	2		16
Итого			72	8	8	0	56

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Предмет и содержание дисциплины. Влияние вредных выбросов электростанций на человека и природу.
2	2	Содержание токсичных веществ в топливе и дымовых газах. Характеристики летучей золы. Основы теории золоулавливания. Инерционные золоуловители. Мокрые золоуловители. Электрофильтры. Образование окислов азота в топках котлов. Методы подавления образования окислов азота в топках котлов. Очистка продуктов сгорания от окислов серы и азота. Рассеивание в атмосфере выбросов из дымовых труб ТЭС.
3	3	Процессы, протекающие в водоемах и условия сброса сточных вод. Сточные воды ТЭС. Классификация методов очистки сточных вод. Мероприятия по очистке сточных вод.
4	4	Источники шума на ТЭС. Характеристики шума. Шумомерная аппаратура. Мероприятия по снижению шума ТЭС.

#### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Предмет и содержание дисциплины. Влияние вредных выбросов электростанций на человека и природу.
2	2	Содержание токсичных веществ в топливе и дымовых газах. Характеристики летучей золы. Основы теории золоулавливания. Инерционные золоуловители. Мокрые золоуловители. Электрофильтры. Образование окислов азота в топках котлов. Методы подавления образования окислов азота в топках котлов.

3	3	Процессы, протекающие в водоемах и условия сброса сточных вод. Сточные воды ТЭС. Классификация методов очистки сточных вод. Мероприятия по очистке сточных вод.
4	4	Источники шума на ТЭС. Характеристики шума. Шумомерная аппаратура. Мероприятия по снижению шума ТЭС.

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Расчёт концентраций газообразных веществ.
2	2	Расчёт концентраций газообразных веществ. Расчёт массовых выбросов газообразных веществ. Расчёт выбросов твёрдых частиц с дымовыми газами. Расчёт образования оксидов азота Рассеивание газообразных выбросов дымовыми трубами.
3	3	Расчёт степени разбавления сточных вод природными водоемами. Расчёт снижения уровня загрязнения водоемов.
4	4	Расчёт уровня шума от различных теплоэнергетических установок.

#### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Расчёт концентраций газообразных веществ.
2	2	Расчёт массовых выбросов газообразных веществ. Расчёт выбросов твёрдых частиц с дымовыми газами.

3	3	Расчёт степени разбавления сточных вод природными водоемами.
4	4	Расчёт уровня шума от различных теплоэнергетических установок.

### 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	Основные сведения о вредном воздействии ТЭС на окружающую среду.	Написание реферата, решение задач
2	2	Современные методы охраны воздушного бассейна от выбросов ТЭС	Написание реферата, решение задач
3	3	Современные методы охраны водного бассейна и литосферы от выбросов ТЭС	Написание реферата, решение задач
4	4	Современные методы защиты от шума ТЭС	Написание реферата, решение задач

#### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные сведения о вредном воздействии ТЭС на окружающую среду.	Написание реферата, решение задач
2	2	Современные методы охраны воздушного бассейна от выбросов ТЭС	Написание реферата, решение задач
3	3	Современные методы охраны водного бассейна и литосферы от выбросов ТЭС	Написание реферата, решение задач

4	4	Современные методы защиты от шума ТЭС	Написание реферата, решение задач
---	---	---------------------------------------	-----------------------------------

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	практические занятия	работа с электронными образовательными ресурсами, расчёты с использованием ЭВМ	2
1	2	практические занятия	работа с электронными образовательными ресурсами, расчёты с использованием ЭВМ	10
1	3	практические занятия	работа с электронными образовательными ресурсами, расчёты с использованием ЭВМ	4
1	4	практические занятия	работа с электронными образовательными ресурсами, расчёты с использованием ЭВМ	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. Стрельников, А.С. Природоохранные технологии на ТЭС : учеб. пособие / А. С. Стрельников. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 157 с. - ISBN 978-5-9293-1492-6 : 157-00.
2. Тепловые электрические станции : учебник / В. Д. Буров [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - Москва : МЭИ, 2005. - 454 с. : ил. - ISBN 5-7046-1208-3 : 280-00.
3. Швыдкий, В.С. Теоретические основы очистки газов : учебник для вузов / В. С. Швыдкий, М. Г. Ладыгичев, Д. В. Швыдкий. - Москва : Машиностроение, 2001. - 502с. - ISBN 5-94275-012-2 : 220-00.
4. Качан, Аркадий Дмитриевич. Техничко-экономические основы проектирования тепловых электрических станций (курсовое проектирование) : учебник / Качан Аркадий Дмитриевич, Муковозчик Надежда Васильевна. - Минск : Вышш. шк., 1983. - 158 с. : ил. - 0-45.
5. Росляков, П.В. Методы защиты окружающей среды : учеб. / П. В. Росляков. - Москва : МЭИ, 2007. - 336 с. : ил. - ISBN 978-5-383-00056-4 : 490-00.

###### 6.1.2. Издания из ЭБС

##### 6.2. Дополнительная литература

### **6.2.1. Печатные издания**

1. Тепловые и атомные электрические станции: дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Глюза Анатолий Трофимович [и др.]; под ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана. - Минск : Вышэйшая школа, 1991. - 336с. : ил. - ISBN 5-339-00335-3 : 2-90.
2. Техничко-экономические основы проектирования ТЭС : учеб. пособие / Батухтин Андрей Геннадьевич [и др.]. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0766-9 : 100-00.
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации : Приказ Министерства энергетики РФ от 19 июня 2003 года № 229 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ". - Москва : Омега-Л, 2009. - 256с. - (Безопасность и охрана труда). - ISBN 978-5-370-01043-9 : 184-00.
4. Жабо Владимир Владимирович. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС : учебник / Жабо Владимир Владимирович. - Москва : Энергоатомиздат, 1992. - 240с. : ил. - ISBN 5-283-00001-X : 0-85.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

5. Гурова, Татьяна Федоровна. Экология и рациональное природопользование: Учебник и практикум / Гурова Татьяна Федоровна; Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 223. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-9933-4 : 73.71.

<http://www.biblio-online.ru/book/B2AC26D0-58D6-4F0F-9BA1-491ABA6A729D>

### **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

ЭБС «Лань»; [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)

ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»; <http://rucont.ru/>

ЭБС IPRbooks;

## **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: ноутбук (переносной (хранится в ауд.03-116)), 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**

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное самостоятельное 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.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

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 и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Подготовка индивидуальных сообщений (докладов) в рамках самостоятельной работы студента предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Разработчик/группа разработчиков: Требунских Сергей Анатольевич, доцент кафедры ТЭС

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