

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

27 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) образовательной программы – Безопасность
жизнедеятельности в техносфере

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 7

Зачет 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 72.0 (академ. час), 2.00 (з.е)

Составитель А.Б. Булгаков, доцент, канд. техн. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра безопасности жизнедеятельности

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.20 № 680

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Шкрабтак Н.В. Шкрабтак

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

27 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Шкрабтак Н.В. Шкрабтак

27 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

27 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

27 апреля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Охрана окружающей среды в теплоэнергетике» является подготовка студентов к практической и научно-исследовательской деятельности в области защиты окружающей среды и решения экологических проблем, возникающих в теплоэнергетической промышленности.

Задачи дисциплины:

- дать представления о видах негативного влияния деятельности тепловых электростанций (ТЭС) на окружающую среду (ОС);
- дать навыки оценки негативного влияния деятельности ТЭС на ОС;
- заложить основы обеспечения экологической безопасности при функционировании ТЭС;
- дать представления о экобиозащитной технике используемой на ТЭС для защиты ОС.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина относится к базовой части образовательной программы. Для овладения программой курса студентам необходимы знания таких дисциплин как «Химия», «Физика», «Математика», «Экология и основы природопользования», «Источники загрязнения среды обитания», «Системы защиты среды обитания». Знания и умения, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Охрана окружающей среды в теплоэнергетике», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-6. Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, установить причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, превышения уровней физических факторов, подготовить предложения по предупреждению негативных последствий	ИД-1ПК-6. Знает нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду ИД-2ПК-6. Умеет определять причины и последствия негативных воздействий на человека и окружающую среду ИД-3ПК-6. Владеет способностью оценивать меры по предупреждению влияния негативных факторов на окружающую среду и человека

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 2.00 зачетных единицы, 72.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Введение в дисциплину "Охрана окружающей среды в теплоэнергетике"	7	1										2	Собеседование
2	Воздействие тепловых электростанций на окружающую среду	7	1		2								4	Расчетно-графическая работа
3	Распределение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	7	1		2								2	Расчетно-графическая работа
4	Очистка дымовых газов ТЭС от летучей золы, сажи и частиц недожиг топлива	7	4		2								4	Собеседование
5	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов азота	7	2		2								3.8	Собеседование
6	Очистка дымовых газов ТЭС от	7	2		2								4	Собеседование

	оксидов серы													
7	Методы, обеспечивающие одновременно очистку дымовых газов ТЭС от оксидов азота и серы	7	1										2	Собеседование
8	Сточные воды ТЭС	7	1										2	Собеседование
9	Методы очистки сточных вод ТЭС	7	1		4								7	Собеседование
10	Защита от шума, создаваемого оборудованием ТЭС	7	4		2								7	Собеседование
11	Зачет	7							0.2					
	Итого			18.0	16.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0			37.8	

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение в дисциплину "Охрана окружающей среды в теплоэнергетике"	Влияние технического прогресса на взаимодействие человека с окружающей природной средой. Баланс веществ в природе и его связь с деятельностью человека. Проблемы чистого воздуха и чистой воды, твердые отходы. Законодательство об охране природы среды в Российской Федерации. Международное сотрудничество в области охраны природы.
2	Воздействие тепловых электростанций на окружающую среду	Этапы технологии производства тепловой энергии. Схемы взаимодействия ТЭС с окружающей средой. Содержание токсичных веществ в топливе и дымовых газах. Влияние выбросов ТЭС на человека и ОС. Предельно допустимые концентрации (ПДК) в атмосферном воздухе и предельно допустимые выбросы (ПДВ) вредных веществ в атмосферу. Предельно допустимые концентрации (ПДК) в воде и предельно допустимые сбросы (ПДС) вредных веществ в гидросферу. Допустимые и предельно допустимые уровни шума.
3	Распределение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ и разработка проекта нормативов ПДВ для ТЭС. Определение выбросов загрязняющих веществ для ТЭС. Распространение выбросов ТЭС в атмосферном воздухе. Расчет оптимальной высоты дымовых труб и их числа для ТЭС.

4	Очистка дымовых газов ТЭС от летучей золы, сажи и частиц недожиг топлива	Классификация методов. Характеристика летучей золы, сажи и пыли. Основные сведения из теории золоулавливания. Механические золоулавливатели. Рукавные фильтры. Мокрые золоуловители. Элект-рофильтры.
5	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов азота	Классификация методов снижения содержания оксидов азота в дымовых газах ТЭС. Первичные и вторичные методы снижения содержания оксидов азота в дымовых газах. Область применения. Достоинс-тва и недостатки методов. Селективное термическое восстановление оксидов азота: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики. Селективное каталитическое восстанав-ление оксидов азота: принцип действия, технологические схемы, ос-новные технические характеристики.
6	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов серы	Классификация методов снижения содержания оксидов серы в ды- мовых газах ТЭС. Метод мокрой десульфиризации дымовых газов: принцип действия, технологические схемы, основные технические ха- рактеристики. Мокросухой метод распылительной абсорбции: принцип действия, технологические схемы, основные технические характерис-тики. Сухой метод: принцип действия, технологические схемы, ос- новные технические характеристики.
7	Методы, обеспечивающие одновременно очистку дымовых газов ТЭС от оксидов азота и серы	Классификация методов. Основные методы одновременной очистки дымов газов от оксидов серы и азота (электронно-лучевой метод; озонный метод; метод использования активированного кокса): прин-цип действия, технологические схемы, основные технические харак-теристики.
8	Сточные воды ТЭС	Классификация сточных вод электростанций и их влияние на водоемы. Процессы, протекающие в водоемах, и условия сброса сточ- ных вод. Прямоточное и обратное водоснабжение предприятий.
9	Методы очистки сточных вод ТЭС	Методы очистки сточных вод. Обработка сточных вод водоподог- ревательных установок. Очистка сточных вод от нефтепродуктов. Очистка вод обмылок поверхностей нагрева котла. Очистка сточных вод химических промывок и консервации оборудования. Обезврежива- ние сточных вод систем гидрозолоудаления. Пути сокращения количества сточных вод на ТЭС.
10	Защита от шума, создаваемого оборудованием ТЭС	Источники шума на ТЭС, влияющие на район городской застройки вокруг промпредприятия. Периодические и непрерывно- действующие источники шума. Распространение шума от различных источников. Ак- тивные и реактивные шумоглушители. Проектирование

		шумоглушителей от паровых сбросов. Проектирование шумоглушителей для газоздушного тракта. Шумоглушение в газотурбинных установках.
--	--	--

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Воздействие тепловых электростанций на окружающую среду	Расчет ПДВ
Распределение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	Расчет рассеивания в атмосферном воздухе загрязняющих веществ из дымовой трубы ТЭС
Очистка дымовых газов ТЭС от летучей золы, сажи и частиц недожиг топлива	Методы очистки дымовых газов ТЭС от летучей золы, сажи и частиц недожиг топлива
Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов азота	Методы очистки дымовых газов ТЭС от оксидов азота
Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов серы	Методы очистки дымовых газов ТЭС от оксидов серы
Методы очистки сточных вод от ТЭС	Методы очистки сточных вод от ТЭС
Защита от шума, создаваемого оборудованием ТЭС	Пути защиты селитебной территории от шума, создаваемого оборудованием ТЭС

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение в дисциплину "Охрана окружающей среды в теплоэнергетике"	Подготовка к собеседованию	2
2	Воздействие тепловых электростанций на окружающую среду	Выполнение расчетно-графической работы	4
3	Распределение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	Выполнение расчетно-графической работы	2
4	Очистка дымовых газов ТЭС от летучей золы, сажи и частиц недожиг топлива	Подготовка к собеседованию	4
5	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов азота	Подготовка к собеседованию	3.8
6	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов серы	Подготовка к собеседованию	4

	газов ТЭС от оксидов серы		
7	Методы, обеспечивающие одновременно очистку дымовых газов ТЭС от оксидов азота и серы	Подготовка собеседованию	2
8	Сточные воды ТЭС	Подготовка собеседованию	2
9	Методы очистки сточных вод ТЭС	Подготовка собеседованию	7
10	Защита от шума, создаваемого оборудованием ТЭС	Подготовка собеседованию	7

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, занятия в интерактивной форме.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для предоставления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Охрана окружающей среды в теплоэнергетике».

Примерные вопросы к зачету

1. Законодательство РФ об охране окружающей природной среды.
2. Этапы технологии производства тепловой энергии.
3. Схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой.
4. Содержание токсичных веществ в топливе и дымовых газах. Зависимость состава дымовых газов от вида топлива.
5. Влияние выбросов ТЭС на человека и окружающую природную среду.
6. Предельно допустимая концентрация (ПДК). Предельно допустимый выброс (ПДВ).
7. Распространение в атмосфере выбросов электростанций (ОНД-86).
8. Характеристика летучей золы, сажи и пыли.
9. Основные сведения из теории золоулавливания.
10. Классификация методов очистки дымовых газов ТЭС от летучей золы, сажи и частиц недожога топлива. Механические золоулавливатели. Рукавные фильтры. Мокрые золоуловители. Электрофильтры.
11. Классификация методов снижения содержания оксидов азота в дымовых газах ТЭС. Селективное термическое восстановление оксидов азота: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики. Селективное каталитическое восстановление оксидов азота: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики.
12. Классификация методов снижения содержания оксидов серы в дымовых газах

ТЭС. Метод мокрой десульфуризации дымовых газов: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики. Мокросухой метод распылительной абсорбции: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики. Сухой метод: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики.

13. Классификация методов, обеспечивающих одновременно очистку дымовых газов ТЭС от оксидов азота и серы. Электронно-лучевой метод: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики. Озонный метод: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики. Метод использования активированного кокса: принцип действия, технологические схемы, основные технические характеристики.

14. Классификация и характеристика сточных вод электростанций и их влияние на водоемы.

15. Процессы, протекающие в водоемах, и условия сброса сточных вод.

16. Прямоточное и обратное водоснабжение предприятий.

17. Классификация методов очистки сточных вод ТЭС. Очистка сточных вод от нефтепродуктов: методы; основные характеристики; технологические схемы. Очистка вод обмылок поверхностей нагрева котла: методы; основные характеристики; технологические схемы.

18. Обработка сточных вод водоподготовительных установок и конденсатоочисток: методы; основные характеристики; технологические схемы. Очистка сточных вод химических промывок и консервации оборудования: методы; основные характеристики; технологические схемы. Обезвреживание сточных вод систем гидрозолоудаления.

19. Пути сокращения количества сточных вод на тепловых электростанциях.

20. Источники шума на ТЭС. Периодические и непрерывно-действующие источники шума на ТЭС. Распространение шума от различных источников.

21. Общие методы уменьшения шума на ТЭС.

22. Глушители шума: активные шумоглушители; реактивные шумоглушители; комбинированные глушители.

23. Звукоизоляция источников шума.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Сотникова, Е. В. Теоретические основы процессов защиты среды обитания : учебное пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко, В. С. Сотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-1624-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211763> (дата обращения: 28.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211934> (дата обращения: 28.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лебедева, Е. А. Экологическая оценка котельной установки и разработка нормативов предельно допустимых выбросов : методические указания / Е. А. Лебедева, А. В. Гордеев, Е. В. Лощилова. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 59 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16075.html> (дата обращения: 28.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Охрана окружающей среды и качество жизни. Правовые аспекты : сборник научных трудов / И. А. Умнова, М. М. Бринчук, В. Н. Гиряева [и др.] ; под редакцией Е. В. Алферова, О. Л. Дубовик. — Москва : Институт научной информации по

общественным наукам РАН, 2011. — 208 с. — ISBN 978-5-248-00572-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22503.html> (дата обращения: 28.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Булгаков А.Б. Охрана окружающей среды в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : сб. учеб.- метод. материалов для направления подготовки 20.03.01 "Техносферная безопасность" / АмГУ, ИФФ ; сост. А.Б. Булгаков. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9047.pdf.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
3	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
4	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия»
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru	Электронная библиотечная система «IPRbooks»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно- гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам обитания»

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
2	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
3	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
4	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно- информационного консорциума (НЭИКОН)
5	http://www.priroda.ru	Природа России. Национальный портал. Сайт национального информационного агентства «Природные ресурсы»

10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и

техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ, проектор.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Зачет	9 сем,	0.2 акад. часа
Лекции	8.0	(акад. часа)
Практические занятия	8.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	0.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	55.8	(акад. часа)

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 72.0 (акад. часа), 2.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Введение в дисциплину "Охрана окружающей среды в теплоэнергетике"	9	1							5	Собеседование
2	Воздействие тепловых электростанций на окружающую среду	9	1							5	Расчетно-графическая работа
3	Распределение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	9	1	1						5	Расчетно-графическая работа
4	Очистка дымовых газов ТЭС от летучей золы, сажи и частиц недожиг топлива	9	1	1						5	Собеседование
5	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов азота	9	0.5	1						6	Собеседование
6	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов серы	9	0.5	1						6	Собеседование
7	Методы, обеспечивающи	9	1	2						6	Собеседование

	е одновременно очистку дымовых газов ТЭС от оксидов азота и серы										
8	Сточные воды ТЭС	9	0.5	1						5.8	Собеседование
9	Методы очистки сточных вод ТЭС	9	0.5	1						6	Собеседование
10	Защита от шума, создаваемого оборудованием ТЭС	9	1							6	Собеседование
11	Зачет	9					0.2				
	Итого		8.0	8.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	55.8	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)		Трудоемкость в академических часах
1	Введение в дисциплину "Охрана окружающей среды в теплоэнергетике"	Подготовка к собеседованию		5
2	Воздействие тепловых электростанций на окружающую среду	Подготовка к собеседованию		5
3	Распределение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний		5
4	Очистка дымовых газов ТЭС от летучей золы, сажи и частиц недожиг топлива	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний		5
5	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов азота	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний		6
6	Очистка дымовых газов ТЭС от оксидов серы	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний		6
7	Методы, обеспечивающие одновременно очистку дымовых газов ТЭС от оксидов азота и серы	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний		6

8	Сточные воды ТЭС	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний	5.8
9	Методы очистки сточных вод ТЭС	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических указаний	6
10	Защита от шума, создаваемого оборудованием ТЭС	Подготовка к собеседованию	6