

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра авиационной теплотехники и теплоэнергетики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Природоохранные технологии в теплоэнергетике»

Уровень подготовки

Высшее образование - магистратура

Направление подготовки

13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность подготовки (профили)

Технология производства электрической и тепловой энергии

Тепловые электрические станции и системы энергообеспечения предприятий

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения очная

Уфа 2015

Исполнитель :

Доцент



Жилин А. Н.

Заведующий кафедрой
авиационной теплотехники и теплоэнергетики



Бакиров Ф. Г.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Природоохранные технологии в теплоэнергетике» является обязательной дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1499.

Целью освоения дисциплины является формирование современного информационного мировоззрения и навыков самостоятельной работы, необходимых для использования экспертной оценки различных энергетических технологий, технологий очистки и подавления выбросов, промышленных технологий с точки зрения использования ресурсов и предотвращения загрязнения окружающей среды.

Задачи:

- получение общих сведений об основах государственной, ведомственной и региональной политики, направленных на осуществление природоохранной деятельности;
- получение сведений о видах вредных воздействий и методах оценки величины воздействий энергетических объектов на окружающую среду;
- получение базовых знаний о наиболее эффективных и перспективных технологиях, на базе которых возможно снижение вредных воздействий до уровня, регламентированного нормативными документами.

Дисциплина относится к вариативной части раздела Б1 учебного плана и является обязательной дисциплиной. Предшествующей дисциплиной, на которой базируется дисциплина «Природоохранные технологии в теплоэнергетике», является дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

В свою очередь отдельные положения дисциплины «Природоохранные технологии в теплоэнергетике» в дальнейшем используются в последующем при изучении и освоении дисциплины «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях», при выполнении научно-исследовательской работы, при прохождении научно-исследовательской практики.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	<p>Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);</p> <p>Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);</p> <p>Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-7);</p> <p>Способность анализировать естественно-научную сущность современных проблем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий и находить пути их решения (ПКП-4)</p>	ОК-1, ПК-1, ПК-7, ПКП-4	Базовый уровень	Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.	ПК-1	Базовый уровень	Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях
2	Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	ПК-3	Базовый уровень	Научно-исследовательская работа
3	Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (ПК-5)	ПК-5	Базовый уровень	Производственно-технологическая практика

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.	ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> - основные критерии опасности сложных технических систем; - принципы и методы нормирования загрязняющих веществ в биосфере - перечень и характеристики токсичных веществ в дымовых газах и сточных водах объектов теплоэнергетики 	<ul style="list-style-type: none"> идентифицировать опасности и риски - проводить качественный и количественный анализ риска 	законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов
2	Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	ПК-3	<ul style="list-style-type: none"> перечень и характеристики токсичных веществ в дымовых газах и сточных водах объектов теплоэнергетики ; - технику и методы предотвращения загрязнения в энергетической отрасли . 	разрабатывать схему управления риском на предприятии и в регионе ;	<ul style="list-style-type: none"> законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов ; - способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях .
3	Способность к определению потребности	ПК-5	перечень и характеристики токсичных веществ	- проводить экономический анализ мероприятий	законодательными и правовыми

<p>производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах</p>		<p>в дымовых газах и сточных водах объектов теплоэнергетики;</p> <p>- технику и методы предотвращения загрязнения в энергетической отрасли.</p>	<p>по снижению риска;</p> <p>- разрабатывать декларацию промышленной безопасности производственных объектов ;</p> <p>- проводить оценку последствий аварий на производствах.</p>	<p>актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов ;</p> <p>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях ;</p> <p>- методами оценки экологической ситуации ;</p>
--	--	---	--	---

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	Всего
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
КСР	4	4
Курсовая проект работа (КР)	-	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	99	99
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	<p>Развитие энергетики и экологические проблемы. Роль теплоэнергетики России в загрязнении окружающей среды. Экономические механизмы рационального природопользования в России. Взаимодействие ТЭС и окружающей среды. Основные направления снижения выбросов и сбросов ТЭС в окружающую среду. Федеральный закон „Об охране окружающей среды“. Правила охраны поверхностных вод.</p>	2	-	-	1	4	7	Р 6.1 - № 1 Р 6.1 - № 2 Р 6.1 - № 3 Р 6.2 - № 1	<p>проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы), лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)</p>
2	<p>Защита воздушного бассейна от вредных выбросов тепловых электростанций. Особенности энергетических топлив, определяющие экологические характеристики ТЭС. Содержание токсичных веществ в топливе и дымовых газах. Процессы</p>	6	12	-	1	30	49	Р 6.1 - № 2 Р 6.1 - № 3 Р 6.1 - № 4	<p>проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной</p>

	<p>превращения загрязнений в приземном слое атмосферы. Нормативные требования к вредным выбросам ТЭС. Снижение выбросов твёрдых частиц. Характеристики летучей золы. Основы теории золоулавливания. Инерционные золоуловители. Мокрые золоуловители. Электрофильтры. Рукавные тканевые фильтры. Роторные фильтры. Эмульгаторы. Снижение выбросов диоксида серы. Первичная подготовка топлив. Связывание серы в процессе сжигания. Очистка дымовых газов от окислов серы. Снижение выбросов окислов азота. Образование окислов азота в топках котлов. Методы подавления образования окислов азота в топках котлов. Выбросы в атмосферу продуктов неполного сгорания топлива. Снижение выбросов в атмосферу парниковых газов. Рассеивание в атмосфере выбросов из дымовых труб ТЭС. Уравнение турбулентной диффузии примесей. Подъём факела над устьем дымовой трубы. Методика расчёта рассеивания вредных примесей и выбор высоты дымовых труб. Типы дымовых труб. Выбор основных параметров дымовых труб. Выбор числа дымовых труб. Расчёт максимальной приземной концентрации. Расчёт выбросов в атмосферу от неорганизованных источников ТЭС. Утилизация и переработка золошлаковых отходов.</p>							<p>Р 6.2 - № 2 Р 6.2 - № 4 Р 6.2 - № 5 Р 6.2 - № 6</p>	<p>аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы), лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)</p>
3	<p>Защита водного бассейна от сбросов сточных вод тепловых электростанций. Процессы, протекающие в водоёмах, и условия сброса сточных вод. Водопотребление ТЭ и основные направления рационального водопользования. Классификация и характеристика сточных вод тепловых</p>	4	-	-	-	9	13	<p>Р 6.1 - № 2 Р 6.1 - № 3 Р 6.1 - № 4 Р 6.2 - № 3</p>	<p>проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией,</p>

	электростанций. Нормирование загрязняющих веществ в сбросных водах ТЭС. Классификация методов очистки сточных вод. Методы очистки сточных вод ТЭС. Схемы очистки и утилизация очищенных вод. Пути сокращения количества сточных вод на тепловых электростанциях.								создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)
4	Экологические проблемы атомной энергетики. Газоочистка на атомных электростанциях. Вентиляционные установки атомных электростанций. Дезактивация газообразных радиоактивных отходов. Очистка вентиляционного воздуха на атомных электростанциях. Очистка сточных вод атомных электростанций. Предельно допустимые концентрации радионуклидов в воде открытых водоёмов. Виды слабоактивных вод, образующихся в процессе эксплуатации АЭС, при ремонтах и дезактивации оборудования. Классификация спецводоочисток на АЭС.	1	-	-	1	10	12	Р 6.1 - № 4	проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)
5	Электромагнитное и шумовое воздействие ТЭС на окружающую среду. Нормативы по электромагнитным воздействиям. Основные характеристики шума. Источники шума на энергетических предприятиях. Нормирование уровня шума. Методы борьбы с шумом. Конструкции и принцип работы различных глушителей шума.	1	-	-	-	8	9	Р 6.1 - № 1 Р 6.1 - № 2 Р 6.2 - №7	проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)
6	Технико-экономические расчёты природоохранных мероприятий на ТЭС.	2	4	-	1	38	45	Р 6.1 - № 1	работа в команде

	<p>Экономическое обоснование природоохранных мероприятий. Экологический ущерб, причинённый выбросами в атмосферный воздух. Экологический ущерб от сбросов сточных вод в водоёмы. Система платежей за загрязнение окружающей среды.</p>							<p>Р 6.1 - № 2 Р 6.1 - № 3 Р 6.1 - № 4</p>	<p>(совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды), контекстное обучение (мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением)</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
-	-	-	-

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Объёмные и массовые концентрации вредных веществ. Единица измерения 1 ppm. Измеренная и действительная концентрации. Приведение к стандартным условиям. Расчёт мощности выброса.	1
1	2	Выбор типоразмера золоулавливающей установки. Расчёт эффективности улавливания золы в инерционных и мокрых золоуловителях.	1
2	2	Расчёт эффективности улавливания золы в электрофильтрах.	1
2	2	Расчёт выбросов NO _x при сжигании твёрдого топлива.	1
3	2	Расчёт выбросов NO _x при сжигании газа и мазута. Расчёт выбросов NO _x при сжигании смеси топлив.	1
3	2	Расчёт выбросов NO _x от газотурбинных установок.	1
4	2	Расчёт выбросов оксидов углерода для котлов действующих ТЭС.	1
4	2	Расчёт выбросов бенз(а)пирена в атмосферу от топливоиспользующих установок	1
5	2	Расчёт валового выброса диоксида углерода при сжигании твёрдого, жидкого, газообразного топлива.	1
5	2	Расчётное определение суммарного выброса вредных веществ при совместном сжигании различных видов топлив.	1

6	2	Расчёт источников рассеивания. Выбор дымовой трубы.	1
6	3	Расчёт теплового воздействия энергетических объектов на окружающую среду.	1
7	3	Расчёт количества воды ТЭС, поступающей в атмосферу за счет испарения	1
7	5	Расчёт акустического воздействия ТЭС.	1
8	6	Оценка воздействия выбросов ТЭС в атмосферу.	2
		Всего:	16

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
2. Пугач Л. И. Энергетика и экология: Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 504 с.

Дополнительная литература

1. Внуков А.К. Защита атмосферы от выбросов энергообъектов: Справ. М.: Энергоатомиздат, 1992.–176с
2. Саломатов В.В. Природоохранные технологии на тепловых и атомных электростанциях /В.В. Саломатов - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2006. - 853с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Операционная система Windows 7;
- Интегрированный пакет Microsoft Office 2007;
- Архиватор 7ZIP;
- Water Steam– PRO – программа для расчета термодинамических свойств воды и водяного пара;
- akwa - программа для расчета термодинамических свойств воды и водяного пара.

Образовательные технологии

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются информационные технологии (использование компьютерных тестирующих средств оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом. Дистанционные образовательные технологии используются на этапах формирования индивидуальных заданий, консультирования и проверки их выполнения, подготовки научных публикаций по результатам выполнения индивидуальных заданий и для иных форм индивидуальной работы со студентами, так как эти задания могут являться отдельными частями ВКР магистра. При этом используются имеющиеся в университете системы MirapolisLMS (система дистанционного обучения) и MirapolisVirtualRoom, обеспечивающие освоение обучающимися дисциплины в полном объеме независимо от их места нахождения, а также способы доступа к информации в электронной информационно-образовательной среде организации.

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Ресурса			
1	СПС «КонсультантПлюс»	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14
Программного продукта			
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	500 компьютеров	Лицензия 13С8-140128-132040

Методические указания по освоению дисциплины

Базовой технологией, применяемой для организации обучения по дисциплине, контроля

самостоятельной работы студентов и оценки уровня освоения дисциплины, является Модульно-рейтинговая система. Также применяются - информационные технологии (использование компьютерных тестирующих средств оценки уровня знаний обучаемых, использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.), интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом.

Самостоятельная работа относится к основному методу познавательной деятельности в ходе всех видов и форм учебных занятий. Планирование самостоятельной работы, т.е. определение ее целей, содержания и сроков проведения должно соотноситься не только с предметной логикой, но и с общей логикой формирования компетенции, установленной в образовательной программе. Студент при освоении дисциплины обязан посещать аудиторские занятия. На первом аудиторском занятии преподаватель, ведущий дисциплину, объясняет показатели текущей аттестации и критерии оценивания компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины. Поэтому студент должен четко и однозначно понять требования, предъявляемые Федеральным государственным образовательным стандартом. В случае непонимания, не полного понимания или недопониманию особенностей оценивания студент должен обратиться к преподавателю за дополнительными разъяснениями в период консультаций преподавателя. Студент должен не просто посещать аудиторские занятия, а набирать рейтинг текущего контроля. Согласно графику учебного процесса предусмотрены контрольные мероприятия, которые проводятся в соответствии с фондом оценочных средств дисциплины. Результаты текущих контрольных мероприятий являются основанием для прохождения промежуточной аттестации (зачета).

Материально-техническое обеспечение дисциплины

- компьютерный классы в ауд. 2-302 и 2-106а с доступом к указанным программным средствам и к сети Интернет;
- мультимедийные средства, аудиовизуальные средства в ауд. 2-101 и 2-106а.

Условия реализации образовательной программы лицами с ограниченными возможностями здоровья

Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. Поступающий представляет оригинал или копию медицинской справки, содержащей сведения о проведении медицинского осмотра в соответствии с перечнем врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, установленным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.