

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Авиационная теплотехника и теплоэнергетика

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Инновационные технологии для производства электрической и тепловой энергии»

Уровень подготовки

Высшее образование - магистратура

Направление подготовки

13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность подготовки (профили)

Технология производства электрической и тепловой энергии

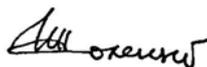
Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения очная

Уфа 2015

Исполнители: доцент



Полещук И.З.

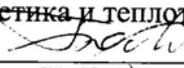
должность

подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Авиационная теплоэнергетика и теплотехника



Бакиров Ф.Г.

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инновационные технологии для производства электрической и тепловой энергии» является дисциплиной вариативной части по выбору студентов.

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 систематизированных знаний о современных инновационных технологиях производства тепловой и электрической энергии, об основных методах и алгоритмах тепловых расчетов возобновляемых источников энергии.

Задачи:

1. формирование у магистрантов основ знаний о возобновляемых источниках энергии для проектно-конструкторской, исследовательской и эксплуатационной деятельности;
2. закрепление навыков в решении практических задач;
3. объяснение технико-экономических возможностей альтернативных источников энергии (АИЭ): солнечной, ветровой и геотермальной энергии, энергии морских приливов и волн, биомассы (растения, различные виды органических отходов), низкопотенциальной энергии окружающей среды;
4. показать пути совершенствования инновационных энергоустановок для производства электрической и тепловой энергии и возможные сферы их эксплуатации в народном хозяйстве.

Дисциплина относится к вариативной части раздела Б1 учебного плана и является дисциплиной по выбору. Предшествующей дисциплиной, на которой базируется дисциплина «Инновационные технологии для производства электрической и тепловой энергии», являются дисциплины «Комбинированные парогазовые установки» и «Тепловые и атомные электрические станции».

В свою очередь отдельные положения дисциплины «Инновационные технологии для производства электрической и тепловой энергии» в дальнейшем используются при изучении и освоении дисциплин «Системы управления энергетическими объектами», «Парогазовые энергоустановки для производства электрической и тепловой энергии» при выполнении научно – исследовательской работы, при прохождении научно–производственной практики, при выполнении ВКР магистра.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
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); способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);	ПК-1, ПК-2.	Базовый уровень	Парогазовые энергоустановки для производства электрической и тепловой энергии

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
---	-------------	-----	--	--

1	<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 проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);</p>	ПК-1, ПК-2.	Базовый уровень	Парогазовые энергоустановки для производства электрической и тепловой энергии
---	---	----------------	-----------------	---

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	<p>Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);</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>	ОК-2, ПК-1.	Базовый уровень	Парогазовые энергоустановки для производства электрической и тепловой энергии. Системы управления энергетическими объектами.
	Способность к проведению	ПК-2	Базовый уровень	Научно-

2	технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2);			исследовательская работа. Производственная 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 действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения.	ОК-2	типы альтернативных энергоустановок для производства электрической и тепловой энергии	принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом особенностей альтернативных источников энергии	навыками работы с нормативной и технической документацией
2	Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационн	ПК-1	особенности рабочего процесса в установках различных схем для выработки электрической и тепловой энергии	производить тепловой расчёт альтернативных источников энергии, установок различных схем	навыками ориентирования в современных инновационных технологиях производства электрической и тепловой энергии, использовании их на предприятиях теплоэнергетики

	ых характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.				
3	Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.	ПК-2	пути и методы обеспечения высокой топливной экономичности и обоснованной надёжности на проектно-конструкторской и эксплуатационной стадиях жизненного цикла энергоустановок	составлять технические условия на проведение экспериментальных испытаний альтернативных источников для выработки электрической и тепловой энергии	проведения анализа характеристик альтернативных источников энергии, установок различных схем при проектировании и эксплуатации

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	Всего
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	-	-

КСР	3	3
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.)	66	66
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 + контр.			Всего
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Основные виды альтернативных источников энергии различных схем для выработки электрической и тепловой энергии. Цели и задачи дисциплины. Обзор альтернативных источников энергии. Их место в выработке электрической и тепловой энергии.	1	-	-	-	1+0,5	2,5	Р 6.2 - № 2 Р 6.2 - № 3	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)
2	Геотермальная энергетика. Достоинства геотермальной энергетике. Цикл Ренкина геотермальной электростанции. Двухконтурные геотЭС. ГеотЭС по схеме ПЦС. Принципиальная тепловая схема ГеотЭС с бинарным циклом. Технологическая схема ГеотЭС. Системы геотермального теплоснабжения. Повышение эффективности установок ГеотЭС.	1	-	-	-	2+0,5	3,5	Р 6.2 - № 5	лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)
3	Ветровая энергетика. Географическая динамика распределения глобальных и локальных ветров. Схемы современных ВЭУ. ВЭУ для безветренной погоды. Концепция ВЭУ	1	-	-	-	3+0,5	4,5	Р 6.2 - № 6	проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с

	Windpower. Мощность ВЭУ.								подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)
4	Солнечная энергетика. Солнечные электростанции –схемы принципиальные (СЭС). Типы СЭС. Принципиальные схемы прамоточных систем СЭС. Принципиальные схемы замкнутых систем СЭС. Гелиоустановка с воздушными солнечными коллекторами. Принципиальная тепловая схема ПГУ с использованием солнечной энергии. Конфигурация источника возобновляемой энергии GesothermS для выработки электроэнергии	1	-	-	-	6+0,5	7,5	Р 6.2 - № 4	лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)
5	Альтернативная гидроэнергетика. Основные направления развития. Приливные электростанции. Волноприбойная энергетика. Моретермальные электростанции.Океанские тепловые электростанции.	1	-	-	-	4+1	6	Р 6.1 - № 1 Р 6.1 - № 2	проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)
6	Использование биомассы для производства электроэнергии. Тепловая схема энергоблока «Аведора» (Дания). Котельная установка для сжигания биомассы. Получение сжиженного природного газа (СПГ) при использовании биомассы.	1	-	-	-	2+1	4	Р 6.1 - № 1 Р 6.1 - № 2	лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)

7	Топливные элементы (ТЭ) в энергетике. Схемы, принцип работы. Типы топливных элементов. Энергоустановки с твердооксидными элементами трубчатой конструкции. Гибридный цикл с использованием топливных элементов.	1	-	-	-	2+1	4	Р 6.1 - № 1 Р 6.1 - № 2	проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)
8	Термоядерная энергетика. Управляемый термоядерный синтез (УТС). Системы удержания горячей плазмы в тороидальных магнитных ловушках.	1	-	-	-	2+1	4	Р 6.1 - № 1 Р 6.1 - № 2	проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)
9	Водородная энергетика. Способы получения, хранения и применения водорода в энергетике.	1	-	-	-	2+1	4	Р 6.1 - № 1 Р 6.1 - № 2	проблемная лекция (стимулирует творчество, проводится с подготовленной аудиторией, создается ситуация интеллектуального затруднения, проблемы)
10	Проблемы и пути совершенствования альтернативной энергетики. Основные проблемы энергетики России и других стран. Экологические проблемы энергетики.	1	-	-	-	4+1	6	Р 6.1 - № 1 Р 6.1 - № 2	лекция-визуализация (передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями)

11	<p>Решение прикладных задач по расчету тепловой экономичности альтернативных источников для производства электрической и тепловой энергии .</p> <p>-Расчет характеристик геотермальной электростанции.</p> <p>- Расчет характеристик ветроэнергоустановки.</p> <p>-Расчет характеристик солнечной энергоустановки.</p> <p>-Пути совершенствования альтернативной энергетики.</p>	-	20	-	3	38+1	62	<p>Р 6.1 - № 1</p> <p>Р 6.1 - № 2</p> <p>Р 6.1 - № 3</p> <p>Р 6.2 - № 1</p>	<p>работа в команде (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>
		10	20		3	66+9	108		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Инновационные технологии для производства электрической и тепловой энергии».

Лабораторные работы

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

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2-3	2	Методика расчета значений показателей тепловой экономичности геотермальных энергоустановок для производства электрической и тепловой	6
4-5	3	Расчетное определение параметров тепловой экономичности ветроэнергоустановки.	4
6-7	4	Расчет принципиальной тепловой схемы солнечной энергоустановки с одноконтурным котлом-утилизатором.	4
8	4, 10	Методы сравнения тепловой экономичности солнечных энергоустановок.	2
9-10	10	Методы контроля тепловых расчетов принципиальных тепловых схем альтернативных источников для производства электрической и	4
		Всего:	20

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1 Основная литература

1. **Сибикин Ю. Д.** Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин – Москва: КноРус, 2012. – 240 с.
2. **Сибикин Ю. Д.** Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин . – Москва : КноРус, 2010 . – 227.
3. **Удалов С. Н.** Возобновляемые источники энергии : [учебник] / С. Н. Удалов . – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009 . – 432 с.

2 Дополнительная литература

1. **Голицын М.В., Голицын А.М., Пронина Н.М.** Альтернативные энергоносители. Москва: Наука, 2004.-159с.
2. **Кудинов А. А.** Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина.–Москва: Машиностроение, 2011 – 374 с.

3. Основы современной энергетики: [учебник для вузов]: в 2 т. / под общ. ред. Е. В. Аметистова - Москва: Издательский дом МЭИ, 2008–Т. 1: Современная теплоэнергетика / А. Д. Трухний [и др.]; под ред. А. Д. Трухния. – 472 с.

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

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

2. <http://windturbines.ru> –Каталог ветроэнергетических установок.

3. www.vestas.com - Официальный сайт компании Vestas Wind Systems A/S.

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;
- аква - программа для расчета термодинамических свойств воды и водяного пара.

4 Методические указания к практическим занятиям

1. **Полещук И.З.** Тепловые схемы парогазовых установок. Учебное пособие. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т;. – Уфа, 2015. 132с.

2. **Бакиров Ф. Г.** Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях». Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т;. – Уфа. – 2015.- с.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины

- компьютерные классы в ауд. 2-111, 2-302 и 2-106а с доступом к указанным программным средствам и к сети Интернет;
- мультимедийные средства, аудиовизуальные средства в ауд. 2-111, 2-101 и 2-106а;
- лабораторные работы проходят в лаборатории автоматизации экспериментальных исследований кафедры. Используется следующее оборудование:
 - 1) когенерационная установка Capstone C-30;
 - 2) измерительные и вычислительные комплексы: ПЭВМ, National Instrument.

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.