

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Когенерационные установки на базе тепловых двигателей

Рекомендуется для направления подготовки: 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Направленность программы (профиль): 05.04.02 «Тепловые двигатели»,
05.04.12 «Турбомашины и комбинированные турбоустановки»

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Когенерационные установки на базе тепловых двигателей» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области энергетического машиностроения, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

Ознакомление обучающихся с основными схемами когенерационных установок с тепловыми двигателями как путей решения проблем в области энергосберегающих технологий в энергетике. Рассматриваются современные способы использования вторичных энергоресурсов тепловых двигателей.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Когенерационные установки на базе тепловых двигателей» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 учебного плана. В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	<i>Дисциплины предыдущей ступени образования, Методология научных исследований</i>	<i>Научные исследования (научно-исследовательская деятельность), Научные исследования (подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук), Государственная итоговая аттестация</i>

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Дисциплина Когенерационные установки на базе тепловых двигателей направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследований и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- владением теоретическими основами, методами математического моделирования и научно-экспериментального исследования в области электро- и теплотехники (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: требования к продукции и качеству информационного обеспечения; практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

Уметь: использовать информационные технологии в сфере профессиональной деятельности; использовать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

Владеть: навыками планирования собственного исследования, навыками планирования собственного исследования, навыками поиска и анализа научной литературы по поставленным проблемам и темам, навыками постановки научных гипотез и формулировки исследовательских вопросов, навыками выработки практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований в области вторичных энергетических ресурсов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Семестр
		3
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	38	38
<i>Семинары (С)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Общая трудоемкость час зач. ед.	108	108
	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел № 1.	Тема 1.1. Основные понятия и определения. Обеспечение энергетической безопасности. Тема 1.2. Обзор типов когенерационных установок с тепловыми двигателями, их основных характеристик. Тема 1.3. Когенерационные установки на базе паровых турбин. Тема 1.4. Когенерационные установки на базе газовых турбин. Парогазовые установки.
2.	Раздел № 2.	Тема 2.1. Когенерационные установки на базе двигателей внутреннего сгорания. Тема 2.2. Классификация теплонасосных установок (ТНУ). Тема 2.3. Характеристика вторичных ресурсов теплового двигателя. Применение ТНУ для повышения эффективности использования ВЭР тепловых двигателей.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лек.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
3 СЕМЕСТР						
1.	Тема 1.1. Основные понятия и определения. Обеспечение энергетической безопасности.	2	4		4	10
2	Тема 1.2. Обзор типов когенерационных установок с тепловыми двигателями, их основных характеристик.	2	4		4	10
3	Тема 3. Когенерационные установки на базе паровых турбин.	4	8		8	20

4	Тема 1.4 Когенерационные установки на базе газовых турбин. Парогазовые установки.	2	4		4	10
5	Тема 2.1. Когенерационные установки на базе двигателей внутреннего сгорания.	4	8		6	18
6	Тема 2.2 Классификация теплонасосных установок (ТНУ).	2	4		4	10
7	Тема 2.3. Характеристика вторичных ресурсов теплового двигателя. Применение ТНУ для повышения эффективности использования ВЭР тепловых двигателей.	2	6		4	12
Зачет с оценкой		-	-		18	18
ВСЕГО:		18	38		52	108

6. Лабораторный практикум: нет

7. Практические занятия (семинары):

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1	1. Обеспечение энергетической безопасности.	4
2.	1	2. Обзор типов когенерационных установок с тепловыми двигателями, их основных характеристик.	8
3.	2	1. Когенерационные установки на базе паровых турбин.	8
4.	2	2. Когенерационные установки на базе двигателей внутреннего сгорания.	8
5.	2	3. Характеристика вторичных ресурсов теплового двигателя.	10

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Проектор 1 шт.; Ноутбук – 1 шт. Доступ в интернет: ЛВС и Wi-Fi.	Учебная аудитория № 433 для проведения занятий семинарского типа. г. Москва Подольское шоссе, дом 8, корпус 5.

9. Информационное обеспечение дисциплины

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- Сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации <http://www.minstroyrf.ru/>

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

в) программное обеспечение _программы расчета регулировочных характеристик одновальных и двухвальных ГТУ

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Курс лекций по дисциплине «Когенерационные установки на базе тепловых двигателей» (в электронном виде).

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Когенерационные установки на базе тепловых двигателей».

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Трухний А.Д., Ломакин Б.В. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учебное пособие. [Электронный ресурс]

https://www.studmed.ru/truhniy-ad-lomakin-bv-teploffikacionnye-parovyye-turbiny-i-turboustanovki_8478e54a640.html

2. Трубаев П. А. Тепловые насосы: учеб. Пособие / П. А. Трубаев, Б. М. Гришко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. [Электронный ресурс]

<http://eitrus.bstu.ru/shared/attachments/125019>

б) дополнительная литература

1. Рудаченко А. В. Газотурбинные установки для транспорта природного газа: учебное пособие. [Электронный ресурс]

http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/IPR_Rudachenko.pdf

2. С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. [Электронный ресурс]

https://www.studmed.ru/canev-sv-i-dr-gazoturbinnyye-i-parogazovyye-ustanovki-teplovyyh-elektrostanciy_22c135f50bf.html

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация занятий по дисциплине Когенерационные установки на базе тепловых двигателей проводится по следующим видам учебной работы: практические занятия. Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Целью практических занятий является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области решения образовательных и профессиональных задач через практику освоения методологии и технологии научно-исследовательской деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. Для достижения этих целей используются традиционные формы работы – решение задач.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у

обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний (экзамен и/или зачет) по дисциплине.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины Когенерационные установки на базе тепловых двигателей, включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, 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, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчики:

Доцент департамента
машиностроения и
приборостроения
должность, название кафедры



подпись

П.П. Ощепков
инициалы, фамилия

Руководитель программы:

Доцент департамента
машиностроения и
приборостроения
должность, название кафедры



подпись

А.Р. Макаров
инициалы, фамилия

Директор департамента:

Машиностроения и
приборостроения
должность, название кафедры



подпись

А.В. Корнилова
инициалы, фамилия