

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

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: «Специальные главы эксплуатации ПГТ»

Направление подготовки: 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Направленность программы (профиль):

«Паро- и газотурбинные установки и двигатели»

Москва,
2021

1. Цель и задачи дисциплины

1. **Целью** освоения дисциплины «Специальные главы эксплуатации ПГТ» – является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области проектирования, исследования и эксплуатации парогазотурбинные установки, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. **Основными задачами** дисциплины являются:

формирование практических навыков в области эксплуатации энергетических турбоустановок, созданных на базе газотурбинных, паротурбинных установок и двигателей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы Б1.О.02.08

Дисциплина «Специальные главы эксплуатации ПГТ» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана. Её изучение базируется на материале предшествующих дисциплин, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

№ п/п		Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Современные энергетические технологии	Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении
2	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Математическое моделирование тепловых процессов	Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении
3	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;	Автоматическое регулирование тепловых двигателей	Методы испытаний турбомашин
	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Современные информационные технологии	Теория тепловых двигателей (спец. главы)

Таблица 1 – Перечень предшествующих и последующих дисциплин

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Математическое моделирование тепловых процессов	Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении
2	Современные энергетические технологии	
3	Методы испытаний турбомашин	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Научно-исследовательская)

		практика)
4	Когенерационные установки на базе тепловых двигателей	Преддипломная практика
5	Современные компьютерные коммуникационные технологии	Государственная итоговая аттестация
6	Теплообменные аппараты	
7	Автоматическое регулирование тепловых двигателей	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Специальные главы эксплуатации ПГТ» направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)

Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки (ОПК-1);

Результатом обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Компетенция	Знания	Умения	Навыки
1	2	3	4
Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)	- знать методы решения задач оптимизации параметров различных систем теплообменных аппаратов	- применять методы решения задач оптимизации параметров различных систем теплообменных аппаратов	- грамотного проектирования теплообменные аппараты энергетические машины
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)	-знать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	-уметь применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;	-грамотно использовать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
Способен формулировать цели и задачи исследования	- знать теоретические основы рабочих процессов в энергетических	- применять знание теоретических основ рабочих процессов в	грамотного проектирования теплообменные аппара-

следования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки (ОПК-1);	ских машинах, аппаратах и установках, методы расчетного анализа теплообменных аппаратов;	энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности;	ты энергетические машины.
--	--	--	---------------------------

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3 – Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	
Аудиторные занятия	64	64
в том числе:	-	-
Лекции (Л)	12	12
Практические/семинарские занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
Курсовой проект/курсовая работа	36	36
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль	188	188
Вид аттестационного испытания		экзамен
Общая трудоемкость	академических часов	252
	зачетных единиц	7

5. Содержание дисциплины

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Раздел №1. Специальные вопросы эксплуатации установок с ПГТ	Тема 1.1. Надежность и экономичность – основные принципы эксплуатации Тема 1.2. Переменные режимы работы ПТУ и ГТУ. Тема 1.3 Пуск и останов ПТУ. Классификация пусков Тема 1.4. Вибрация турбоагрегатов. Основные понятия, типы вибрации турбоагрегата
2.	Раздел №2 Установки с ПГТ и окружающая среда.	Тема 2.1. Модели взаимодействия установок с ПГТ с окружающей средой Тема 2.2. Выбросы в атмосферу, воздействие энергетических объектов на гидросферу. Тема 2.3. Способы снижения воздействия установок с ПГТ на окружающую среду.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
3 СЕМЕСТР						
1.	Раздел №1. . Специальные вопросы эксплуатации установок с ПГТ	8	14	14	88	180
	Тема 1.1. .Надежность и экономичность – основные принципы эксплуатации	2	4	4	22	32
	Тема 1.2. Переменные режимы работы ПТУ и ГТУ.	2	4	4	22	32
	Тема 1.3 Пуск и останов ПТУ. Классификация пусков	1	3	3	22	29
	Тема 1.4. Вибрация турбоагрегатов. Основные понятия, типы вибрации турбоагрегата	1	3	3	22	29
2.	Раздел №2. Установки с ПГТ и окружающая среда.	8	12	12	64	96
	Тема 2.1. Модели взаимодействия установок с ПГТ с окружающей средой	2	4	4	22	32
	Тема 2.2. Выбросы в атмосферу, воздействие энергетических объектов на гидросферу.	2	4	4	22	32
	Тема 2.3. Способы снижения воздействия установок с ПГТ на окружающую среду.	2	4	4	20	30
	Экзамен	-		-	36	36
	ВСЕГО:	12	26	26	188	252

6. Лабораторный практикум ()

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	4	Переменные режимы работы ПТУ и ГТУ.	6
2	5	Пуск и останов ПТУ..	8
3	6	. Вибрация турбоагрегатов.	6
4	8	Применение ТНУ для повышения эффективности использования ВЭР тепловых двигателей	6

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	1	1.Переменные режимы работы ПТУ и ГТУ.	6
2.	2	2.Пуск и останов ПТУ. .3. Вибрация турбоагрегатов..	8 6

		4 Основные понятия, типы вибрации турбоагрегата	6
--	--	---	---

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 431 – специализированная аудитория «». Оборудование и мебель: - комплект специализированной мебели; - доска меловая; - проекционный экран; - мультимедийный проектор.	г. Москва, ул. Подольское шоссе, д. 8, кор. 5
Учебно-методическая аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ; «лаборатория термодинамики и теплообмена» № 8. Оборудование, мебель технические средства: - комплект специализированной мебели; - доска меловая Установка ФПТ 1-12 для изучения термодинамических процессов; Установка ФПТ 1-6 для изучения термодинамических процессов; Установка МЛИ 2 для изучения термодинамических процессов; Установка для измерения теплоты парообразования ФПТ 1-10 Установка для формирования и измерения давления МЛИ 4	г. Москва, ул. Подольское шоссе, д. 8, кор. 5

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература__ Трухний А.Д., Ломакин Б.В. *Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учебное пособие. [Электронный ресурс]*

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

1.

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

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

2. 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-gazoturbinnye-i-parogazovye-ustanovki-teplovyh-elektrostantsiy_22c135f50bf.html

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 одно-
вальных и двухвальных ГТУ

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы _____

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

1. Курс лекций по дисциплине «Специальные главы эксплуатации ПГТ» (в электронном виде).

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Специальные главы эксплуатации ПГТ» (приложение 3).

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

1. Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и лабораторных занятий, выполнения курсового проекта/работы и самостоятельной работы студентов:

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

1. Курс лекций по дисциплине «Специальные главы эксплуатации ПГТ» (*приложение 2*).
2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Специальные главы эксплуатации ПГТ» (*приложение 3*).
3. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Специальные главы эксплуатации ПГТ» (*приложение 4*).
4. Лабораторный практикум по дисциплине «Специальные главы эксплуатации ПГТ» (*приложение 5*).

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

Организация занятий по дисциплине «Специальные главы эксплуатации ПГТ» проводится по следующим видам учебной работы: лекции и лабораторные работы. Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью лабораторных работ является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области создания, обслуживания и эксплуатации турбомашин, работающих на энергогенерирующих предприятиях. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – проведение экспериментальных работ с технологическим оборудованием/специализированным программным обеспечением при выполнении лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, а также при выполнении лабораторной работы в подгруппе, 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. Лабораторные работы проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса и выполнение курсовой работы.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины (*приложения 2-4*). 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 «Специальные главы эксплуатации ПГТ» (оценочные материалы), 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.

Разработчики:

Доцент, департамент машино-
строения и приборостроения —
должность, название кафедры


_____ подпись

Ю.А. Антипов
_____ инициалы, фамилия

Руководитель программы

Доцент, департамент машино-
строения и приборостроения —
должность, название кафедры


_____ подпись

П.П.Ощепков —
_____ инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

Профессор, департамент машино-
строения и приборостроения —
название кафедры


_____ подпись

А.В.Корнилова
_____ инициалы, фамилия