

*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.	<b>Раздел №1.</b> 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.	<b>Раздел №2</b> 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.
<b>3 СЕМЕСТР</b>						
<b>1.</b>	<b>Раздел №1.</b> . Специальные вопросы эксплуатации установок с ПГТ	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>88</b>	<b>180</b>
	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
<b>2.</b>	<b>Раздел №2.</b> Установки с ПГТ и окружающая среда.	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>64</b>	<b>96</b>
	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
	<b>Экзамен</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>188</b>	<b>252</b>

#### **6. Лабораторный практикум ( )**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	<b>4</b>	Переменные режимы работы ПТУ и ГТУ.	6
2	<b>5</b>	Пуск и останов ПТУ..	8
3	<b>6</b>	. Вибрация турбоагрегатов.	6
4	<b>8</b>	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.	<b>1</b>	1.Переменные режимы работы ПТУ и ГТУ.	6
2.	<b>2</b>	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
<b>Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 431 – специализированная аудитория «».</b> Оборудование и мебель: - комплект специализированной мебели; - доска меловая; - проекционный экран; - мультимедийный проектор.	г. Москва, ул. Подольское шоссе, д. 8, кор. 5
<b>Учебно-методическая аудитория для проведения практических занятий и лабораторных работ; «лаборатория термодинамики и теплообмена» № 8.</b> 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](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://eitus.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](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](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](http://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