

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2024 14:41:44  
Уникальный программный ключ:  
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

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

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ПЕРЕМЕННЫЕ РЕЖИМЫ УСТАНОВОК С ПАРОВЫМИ И ГАЗОВЫМИ ТУРБИНАМИ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **13.04.03 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами» входит в программу магистратуры «Эксплуатация оборудования энергетических систем» по направлению 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение». Дисциплина состоит из 8 разделов и 8 тем и направлена на изучение переменных режимов установок с паровыми и газовыми турбинами.

Целью освоения дисциплины является получение знаний об особенностях переменных режимов комбинированных установок, использующих газотурбинные технологии, изучение основных закономерностей взаимодействия оборудования, использующего различные теплоносители, получение знаний о показателях экономичности, надежности и экологических характеристиках парогазовых установок различных типов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи; УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи; УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач;
ПК-1	Способен анализировать, делать научные обобщения и выводы, выдвигать новые идеи, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ПК-1.1 Знание современных методов научных исследований в предметной области; ПК-1.2 Умение проводить научный поиск, анализ и выдвигать новые идеи; ПК-1.3 Владеть навыками интерпретации и представления результатов научных исследований;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
------	--------------------------	---	--

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы; Проектная практика; Теория тепловых двигателей (специальные главы); Специальные главы эксплуатации паровых и газовых турбин; Автоматическое регулирование тепловых двигателей;
ПК-1	Способен анализировать, делать научные обобщения и выводы, выдвигать новые идеи, интерпретировать и представлять результаты научных исследований		Преддипломная практика; Проектная практика; Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы; Научно-исследовательская работа; <i>Конструкция и эксплуатация ветровых электрических станций**;</i>

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практически/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	36		36
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	10		10
Лекции (ЛК)	6		6
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практически/семинарские занятия (СЗ)	4		4
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	58		58
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	4		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Термодинамические основы парогазового цикла	1.1	Основные понятия термодинамики циклов. Особенности бинарных циклов, циклов ПГУ. Основные характеристики	ЛК
Раздел 2	Особенности тепловых схем ПГУ	2.1	Классификация ПГУ. Тепловые схемы парогазовых циклов Бинарных, сбросных, с параллельной схемой с дожиганием топлива	ЛК
Раздел 3	Характеристики оборудования тепловых схем ПГУ, экономические показатели и показатели надежности	3.1	Основное и вспомогательное оборудование Особенности ГТУ, котлов – утилизаторов и паровых турбин Вспомогательное оборудование.	СЗ
Раздел 4	Переменные режимы ПГУ Пусковые критерии надежности	4.1	Основные понятия о переменных режимах Пусковые критерии надежности. Пусковые затраты топлива	ЛК
Раздел 5	Требования к маневренности	5.1	Основные понятия о маневренности, характеристики маневренности ПГУ	СЗ
Раздел 6	Принципы построения графиков-заданий	6.1	Понятие о графиках-заданиях пусков и остановов Пусковые режимы ПГУ и особенности формирования графиков - заданий	СЗ
Раздел 7	Аварийные режимы	7.1	Сбросы – набросы нагрузки, пиковая мощность	СЗ
Раздел 8	Регулировочный диапазон нагрузок	8.1	Понятие о регулировочном диапазоне нагрузок. Ограничения регулировочного диапазона. Технологический и технический минимумы нагрузки.	ЛК

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Парогазовые установки электростанций. А.Д. Трухний. Изд. Дом МЭИ 2015 г.¶
2. Паровые и газовые турбины для электростанций. А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний изд. дом МЭИ 2008 г.
3. Кириллин В.А, Сычев В.В. Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика. Изд. дом МЭИ 2008 г.
4. Цанев.С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки электростанций Изд. дом МЭИ 2009 г.
5. Цанев.С.В., Буров В.Д., Земцов А.С., Осыка А.С. Газотурбинные энергетические установки. Изд. Дом МЭИ 2022 г.
- 6.

### Дополнительная литература:

1. Развитие теплоэнергетических технологий. Газотурбинные и парогазовые технологии. Ольховский Г.Г. сб.трудов ВТИ 1996 г.
2. Особенности эксплуатации и повреждаемость котлов – утилизаторов бинарных ПГУ Богачев А.Ф., Радин Ю.А., Герасименко О.Б. М. Энергоатомиздат 2008 г.
3. Энергетические парогазовые установки. Ольховский Г.Г., Березинец П.А., Радин Ю.А. Изд. дом МЭИ 2022г.

### 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 «Троицкий мост»

2. 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/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:

1. Курс лекций по дисциплине «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИК:**

профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Радин Юрий Анатольевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Радин Юрий Анатольевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ощепков Петр

Платонович

*Фамилия И.О.*