

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.06.2022 18:05:19  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**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):**

**Паро- и газотурбинные установки и двигатели**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области эксплуатации парогазотурбинных установок на переменных режимах, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами особенностей работы энергетических установок на переменных режимах;
- формирование практических навыков по вопросам расчетов, конструирования, проектирования и исследования установок с ПГТ с учетом их работы на переменном режиме.

## 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 поиск, 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
		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 Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	-	Специальные главы эксплуатации паровых и газовых турбин, Государственный экзамен, Выпускная квалификационная работа
ПК-1	Способен анализировать, делать научные обобщения и выводы, выдвигать новые идеи, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	-	Государственный экзамен, Выпускная квалификационная работа

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами» составляет 4 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ОЧНОЙ формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	54	54			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	18			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	63	63			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27	27			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>144</b>	<b>144</b>		
	зач.ед.	<b>4</b>	<b>4</b>		

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ЗАОЧНОЙ формы обучения\*

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	18	18			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	6	6			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6	6			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	113	113			
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	13	13			
Общая трудоемкость дисциплины	<b>144</b>	<b>144</b>			
	<b>4</b>	<b>4</b>			

\* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Общие сведения о работе энергетических установок на переменных режимах.	Тема 1.1. Введение. Общие сведения о работе энергетических установок на переменных режимах.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Детализация расчёта при моделировании. Уровень детализации расчета при моделировании энергетических установок на переменных режимах.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Переменные режимы работы энергетических ГТУ	Тема 2.1. Статические характеристики энергетических ГТУ.	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Рабочие режимы энергетических ГТУ. Средства обеспечения требуемого диапазона рабочих режимов ГТУ.	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Работа одновальной ГТУ. Особенности работы одновальной ГТУ на переменных режимах.	ЛК, СЗ
	Тема 2.4. Работа многовальной ГТУ. Особенности работы многовальной ГТУ на переменных режимах.	ЛК, СЗ
	Тема 2.5. Способы регулирования нагрузки энергетических ГТУ.	ЛК, СЗ
	Тема 2.6. Влияние параметров наружного воздуха на характеристики энергетических ГТУ.	ЛК, СЗ
	Тема 2.7. Особенности расчета энергетических ГТУ на переменных режимах.	ЛК, СЗ, ЛР
Раздел 3. Переменные режимы работы ПТУ	Тема 2.1. Степень реактивности турбинной ступени и ее расходные характеристики.	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. КПД ступени при изменении режима работы ее работы.	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Распределение давлений и теплоперепадов в ступенях турбины при изменениях режима работы.	ЛК, СЗ
	Тема 2.4. Особенности расчета переменного режима работы ступени и оптимизации ступени для заданного диапазона режимов.	ЛК, СЗ, ЛР

## 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.	Аудитория № 431. Ул. Подольское шоссе, д. 8, кор. 5
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Ул. Подольское шоссе, д. 8, кор. 5. 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
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.	Аудитория № 431. Ул. Подольское шоссе, д. 8, кор. 5. Оборудование и мебель: - комплект специализированной мебели; - доска меловая; - проекционный экран; - мультимедийный проектор.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 12 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Аудитория № 427. Ул. Подольское шоссе, д. 8, кор. 5
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Аудитория № 427. Ул. Подольское шоссе, д. 8, кор. 5

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / Под ред. С.В. Цанева – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 584 с.
2. Щегляев А.В. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин: Учеб. Для вузов. Книга 2, 1993 г. – 412 с.
3. Самойлович Г.С., Троянский Б.М. Переменный режим работы паровых турбин / Под ред. А.В. Щегляева – Государственное энергетическое издательство, 1955 г. – 281 с.
4. Шаталов И.К., Антипов Ю.А., Рамазанов Э.Р. Методические указания для выполнения курсового проекта «Расчет характеристик одновальных энергетических ГТУ». РУДН, 2017 – 11 с.

### *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/>  
 - 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».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами».
3. Методические указания по выполнению расчетной работы «Тепловой расчет одновальной ГТУ» по дисциплине «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами».
4. Методические указания по выполнению расчетной работы «Расчет характеристик одновальной энергетической ГТУ» по дисциплине «Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами».



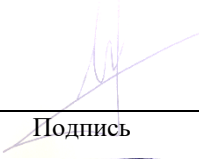

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **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 «Расчет характеристик одновальных энергетических ГТУ» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент кафедры «Энергетическое машиностроение»		Синкевич М.В.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Ассистент кафедры «Энергетическое машиностроение»		Рамазанов Э.Р.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:</b>		
Кафедра «Энергетическое машиностроение»		Радин Ю.А.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:</b>		
Доцент кафедры «Энергетическое машиностроение»		Ощепков П.П.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.