

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Судовые турбомашинь»**

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-механик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Судовые турбомашин» является подготовка будущих инженеров-механиков в области рабочих процессов, конструкции, вопросов прочности и надежности лопаточных машин двух типов, - турбин, являющихся тепловыми двигателями, и компрессоров, предназначенных для сжатия рабочего тела. Задача дисциплины – дать будущим судовым инженерам-механикам знания теории рабочих процессов турбомашин, их конструкции и основ грамотной и безопасной эксплуатации, необходимые для практической работы в области эксплуатации, как судовых дизельных энергетических установок, так и судовых ядерных энергетических установок.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Судовые турбомашин" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2	Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ПК-5	Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления
ПК-6	Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции
ПК-45	Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений
ПК-46	Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100%

занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью. Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы. При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.).

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### **РАЗДЕЛ 1**

Общие сведения о турбинных установках

Предмет дисциплины и методика её изучения. Место турбомашин в судовой энергетике. Краткий очерк развития турбомашин. Принцип действия и устройство турбинных ступеней осевого типа – активный и реактивный. Понятие о степени реактивности турбинной ступени, об устройстве и принципе действия турбинной ступени радиального типа. Турбины со ступенями скорости и турбины со ступенями давления область их применения. Классификация судовых турбин

### **РАЗДЕЛ 2**

Теория турбинной ступени

Основы управления газового потока. Тепловой процесс турбинной ступени.

Располагаемая работа ступени. Потери на окружности колеса турбинной ступени.

Окружной КПД. Дополнительные внутренние потери. Внутренняя работа. Внутренний КПД. Внешние потери в турбинах. Механический и эффективный КПД эффективная мощность. Схемы осевой компрессорной ступени. Теоретический и полезный напоры. Степень реактивности. Изоэнтропийный КПД.

### **РАЗДЕЛ 3**

Устройство судовых главных и вспомогательных паровых турбин.

Устройство судовых главных и вспомогательных паровых турбин. Детали турбин: направляющие (сопла) и рабочие лопатки, роторы, корпуса, уплотнения, подшипники, конденсаторы, валоповоротное устройство, зубчатые передачи и соединительные муфты; органы управления.

### **РАЗДЕЛ 4**

Системы паротурбинных установок

Способы регулирования мощности паровых турбин. Системы, обслуживающие турбомашинны

- система смазки ГТЗА
- конденсационная установка
- конденсатно-питательная система
- система поддержания вакуума в главном конденсаторе
- система уплотнений турбин и отсоса пара из уплотнений
- паровые системы паротурбинной установки
- система регулирования, управления и защиты ГТЗА

### **РАЗДЕЛ 5**

Газотурбинные двигатели и установки. Типы элементов ГТД

Классификация газотурбинных двигателей. Основные понятия и определения газотурбинных двигателей. Общее устройство и принцип действия газотурбинного двигателя и его составных частей: компрессоры ГТД, камеры сгорания ГТД, газовые

турбины, теплообменные аппараты

## РАЗДЕЛ 6

Термодинамические циклы и структурные схемы газотурбинных двигателей  
Идеальный термодинамический цикл ГТУ. Работа и КПД цикла ГТУ. Потери энергии в газотурбинной установке. Тепловой баланс камеры сгорания. Мощность и КПД ГТД. Способы повышения экономичности ГТУ

- регенерация теплоты в цикле ГТУ
  - ступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением воздуха (ПОВ)
  - промежуточный подогрев газа в цикле ГТУ (ППГ)
  - разделение приводов движителя и компрессора.
  - Парогазовые установки
  - ГТУ замкнутого и полужамкнутого циклов
  - ГТУ со СПГГ
  - ДВС с газотурбинным наддувом
- Конструктивные схемы двухвальных ГТУ

## РАЗДЕЛ 7

Системы газотурбинных установок

Системы газотурбинных установок

- топливная система
- система пуска
- система смазки
- система суфлирования
- система реверса
- системы охлаждения конструктивных узлов ГТУ
- система регулирования, управления и защиты ГТД
- воздухоприемные и газовыхлопные устройства

## РАЗДЕЛ 8

Характеристики ГТД

Основные характеристики ГТУ. Схема центробежной компрессорной ступени. Потребляемая мощность, теоретический и полезный напоры, изоэнтропный и полезный КПД. Движение воздуха в рабочем колесе, щелевом, лопаточном диффузорах, улитке. Неустойчивая работа (помпаж). Причины и меры устранения. Характеристики компрессоров. Сравнительная оценка и область применения. Совместная работа турбины и гребного винта, турбины и электрогенератора, газовой турбины и центробежного компрессора ТК.

## РАЗДЕЛ 9

Правила обслуживания судовых паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей.

Правила обслуживания судовых паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей. Техника безопасности при обслуживании турбин и ТК.

Характерные неисправности, способы их предупреждения и устранения. Заносимость проточных частей газовых турбин и компрессоров ТК отложениями, способы очистки, применяемые химически-активные вещества.

## РАЗДЕЛ 10

Ядерные энергетические установки

Основные понятия ядерной физики. Физические принципы работы ядерных реакторов. Особенности и классификация судовых ЯЭУ. Конструкция элементов ядерных реакторов. Парогенераторы судовых ЯЭУ. Теплоносители судовых ЯЭУ. Системы судовых ЯЭУ. Принципиальные схемы и особенности конструкции различных типов судовых ЯЭУ. ЯЭУ

с водяными кипящими реакторами. ЯЭУ с водяными реакторами, работающими под давлением. ЯЭУ с газоохлаждаемыми реакторами. ЯЭУ с жидкометаллическими теплоносителями. Биологическая защита ЯЭУ и ядерных реакторов. Принципы компоновки оборудования ЯЭУ. Размещение ЯЭУ на судне.

Экзамен