

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Попов Дмитрий Александрович

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Судовые котельные и паропроизводящие установки**

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-судомеханик
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Зябров</p>
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1093451  
Подписал: Заведующий кафедрой Зябров Владислав Александрович  
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью преподавания дисциплины «Судовые котельные и паропроизводящие установки» Изучение данной дисциплины должно обеспечить выпускнику необходимый объем знаний и умений в области основных конструктивных решений судовых котлов разных типов и назначений, владение знаниями и начальными навыками по необходимым расчётам судовых котлов и паропроизводящих установок.

Задача дисциплины:

Обучить студента конструкции и принципу действия котлов и паропроизводящих установок в объеме должностных обязанностей вахтенного механика на судах без ограничения мощности установки.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Судовые котельные и паропроизводящие установки" относится к блоку 1 "Профессиональный цикл" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Введение в специальность:**

Знания: фундаментальные и профессиональные дисциплины, технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности

Умения: работать с информацией из различных источников

Навыки: умением работать с информацией из различных источников

#### **2.1.2. Развитие судовых тепловых машин и энергетических установок:**

Знания: черты характера и области знаний, влияющие на умение быть гибким, готовым адаптироваться к изменяющимся ситуациям, способностью оперативно принимать решения, в том числе в экстремальных ситуациях

Умения: устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению

Навыки: способностью и готовностью исполнять установленные функции специалиста по ЭСЭУ в аварийных ситуациях, связанных с загрязнением окружающей среды

#### **2.1.3. Судовые турбомашинны:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.4. Техническая термодинамика и теплопередача:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.5. Физика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Вахтенное обслуживание СЭУ

2.2.2. Государственный экзамен

2.2.3. Защита выпускной квалификационной работы

2.2.4. Эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-13 способностью собирать и интерпретировать с использованием современных информационных технологий данные, необходимые для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам	<p>Знать и понимать: современные информационные технологии сбора и обработки информации применительно к котельным и паропроизводящим установкам</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии в работе</p> <p>Владеть: навыками сбора и обработки информации с использованием интернет технологий.</p>
2	ПК-10 способностью и готовностью осуществлять разработку эксплуатационной документации	<p>Знать и понимать: способы разработки эксплуатационной документации</p> <p>Уметь: осуществлять разработку эксплуатационной документации</p> <p>Владеть: готовностью осуществлять разработку эксплуатационной документации</p>
3	ПК-13 в организационно-управленческой деятельности: способностью исполнять должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами	<p>Знать и понимать: нормативные документы</p> <p>Уметь: исполнять должностные обязанности командного состава судов</p> <p>Владеть: навыками организационно-управленческой деятельности</p>
4	ПК-16 способностью и готовностью выбрать и, при необходимости, разработать рациональные нормы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения судов и их оборудования	<p>Знать и понимать: математическими методы разработки и выбора рациональных нормативов эксплуатации СЭУ</p> <p>Уметь: применять методы разработки рациональных нормативов эксплуатации СЭУ</p> <p>Владеть: методами разработки рациональных нормативов эксплуатации СЭУ</p>
5	ПК-35 способностью передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в системах среднего и высшего профессионального образования	<p>Знать и понимать: методы создания презентаций для передачи знаний</p> <p>Уметь: создавать презентации для передачи знания</p> <p>Владеть: методами использования презентации для обучения персонала</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 10
Контактная работа	26	26,35
Аудиторные занятия (всего):	26	26
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	109	109
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	10	<p>Раздел 1 Классификация судовых котлов и парогенераторов, типы и назначение котельных и паропроизводящих установок; судовые потребители пара</p> <p>1 Основные этапы, современное состояние и этапы развития судовых пароэнергетических установок.</p> <p>2 Принцип действия, состав и основные системы котельной установки.</p> <p>3 Понятие о судовом котле: основные элементы котла, принцип его действия, классификация котлов.</p>	1		2				3	ПК1
2	10	<p>Раздел 2 Принцип действия и рабочие процессы котлов и парогенераторов</p> <p>1 Общие сведения. Вспомогательные котлы отечественной постройки.</p> <p>2 Котлы отечественной и зарубежной постройки. Огнетрубные котлы отечественной и зарубежной постройки.</p> <p>3 Конструктивные особенности огнетрубно-водотрубных котлов.</p> <p>4 Общая компоновка, конструктивные особенности утилизационных</p>	1		2				3	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		котлов и парогенераторов 5 Типы, конструктивные особенности и область применения вспомогательных комбинированных котлов.							
3	10	Раздел 3 Тепловой и энергетический балансы котла 1 Виды и характеристики топлива, марки жидких топлив. Прием, хранение и расходование топлива на судне 2. Сжигание жидких топлив в топке котла. Механизм выгорания жидкого топлива. 3 Классификация, конструктивные особенности и характеристики топочных устройств. Принцип действия и характеристики форсунок.	1					1	ПК1
4	10	Раздел 4 Теплообмен в котлах и парогенераторах Виды циркуляции, циркуляционные контуры, кратность циркуляции судовых паровых котлов, строение парообразующего пучка, экранный ряд, устройство коллекторов	1	1				2	ПК1
5	10	Раздел 5 Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов 1 Конструктивные особенности клапанов: главных	1	1	8			10	ПК1



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>стопорных, питательных, предохранительных и других.</p> <p>2 Водоуказательные приборы, контрольно-измерительные приборы.</p> <p>3. Топочные процессы. Топки паровых котлов. Топлива, применяемые в судовых паровых котлах. Мазутные форсунки котлов. Общие сведения. Форсунки и воздухонаправляющие устройства.</p>							
6	10	<p>Раздел 6</p> <p>Материальный баланс процесса горения топлива</p> <p>1 Закон Гесса, объем продуктов сгорания, коэффициент избытка воздуха. Энтальпия продуктов сгорания. Диаграмма “Энтальпия – температура” продуктов сгорания.</p> <p>2 Основы теории топочных процессов: химическое равновесие и закон действующих масс, зависимость скорости реакции от температуры, кинетическое и диффузионное горение.</p> <p>3 Теплоотвод при горении топлива, устойчивость горения. Уравнение прямого и обратного баланса. Полезно используемая теплота, коэффициент полезного действия и расход топлива</p> <p>4. Потери теплоты. Определение</p>	1	2				3	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		тепловых потерь. Пути снижения тепловых потерь. Уравнение теплового баланса утилизационного котла. 5. Циркуляция, парообразование, накипеобразование и коррозия. Определение гидродинамических сопротивлений водяного и парового трактов котла. Газодинамические процессы в котлах и их характеристики.							
7	10	Раздел 7 Графическое решение основных уравнений теплообмена 1 Теплопередача в поверхностях нагрева котла. 2 Эффективность конвективного теплообмена в эксплуатации. 3 Теплообмен в утилизационных котлах.	1	2				3	ПК1
8	10	Раздел 8 Самотяга в газоходах котла 1 Сопротивления в воздушном и газовом трактах. 2 Сопротивления при поперечном омывании трубчатых поверхностей. Местные сопротивления. 3 Суммарное сопротивление воздушного тракта.	,5					,5	ПК1
9	10	Раздел 9 Газодинамические процессы в котлах и	,5					,5	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		их характеристики 1 Кипение в большом объеме при вынужденном течении в трубах. 2 Режимы течения пароводяной смеси в трубах.							
10	10	Раздел 10 Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям 1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы. 2. Написание конспекта по выполнению практической работы. 3. Ответы на контрольные вопросы Подготовка к лабораторным работам 1. Изучение цели выполнения лабораторной работы. Изучение теоретических основ проведения лабораторной работы. 2. Написание конспекта по выполнению лабораторной работы. 3. Ответы на контрольные вопросы Проработка учебной литературы Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины: Классификация судовых котлов и парогенераторов, типы и назначение котельных и					109	109	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		паропроизводящих установок; судовые потребители пара Принцип действия и рабочие процессы котлов и парогенераторов Тепловой и энергетический балансы котла Теплообмен в котлах и парогенераторах Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов Материальный баланс процесса горения топлива Графическое решение основных уравнений теплообмена Самоотяга в газоходах котла Газодинамические процессы в котлах и их характеристики Выполнение РГР							
11	10	Экзамен						9	ПК1, ЭК
12		Всего:	8	6	12		109	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	10	РАЗДЕЛ 1 Классификация судовых котлов и парогенераторов, типы и назначение котельных и паропроизводящих установок; судовые потребители пара	Назначение, принцип действия и классификация судовых котельных установок	2
2	10	РАЗДЕЛ 2 Принцип действия и рабочие процессы котлов и парогенераторов	Общее устройство и принцип действия паровых и водогрейных котлов	2
3	10	РАЗДЕЛ 5 Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов	Форсунки судовых котлов	4
4	10	РАЗДЕЛ 5 Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов	Арматура судового парового котла	4
ВСЕГО:				12/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 6 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	10	РАЗДЕЛ 4 Теплообмен в котлах и парогенераторах	Определение объемов воздуха и продуктов сгорания. Построение диаграммы «Энтальпия – температура».	1
2	10	РАЗДЕЛ 5 Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов	Конструктивный расчет парообразующего притопочного пучка.	1
3	10	РАЗДЕЛ 6 Материальный баланс процесса горения топлива	Предварительный тепловой баланс и построение компоновочного эскиза топки котла.	2
4	10	РАЗДЕЛ 7 Графическое решение основных уравнений теплообмена	Расчет теплообмена в топке	2
ВСЕГО:				6/0

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	10		<p>Самостоятельная работа</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>1. Изучение цели выполнения практической работы. Изучение теоретических основ проведения практической работы.</p> <p>2. Написание конспекта по выполнению практической работы.</p> <p>3. Ответы на контрольные вопросы</p> <p>Подготовка к лабораторным работам</p> <p>1. Изучение цели выполнения лабораторной работы. Изучение теоретических основ проведения лабораторной работы.</p> <p>2. Написание конспекта по выполнению лабораторной работы.</p> <p>3. Ответы на контрольные вопросы</p> <p>Проработка учебной литературы</p> <p>Изучение теоретических вопросов по разделам дисциплины:</p> <p>Классификация судовых котлов и парогенераторов, типы и назначение котельных и паропроизводящих установок; судовые потребители пара</p> <p>Принцип действия и рабочие процессы котлов и парогенераторов</p> <p>Тепловой и энергетический балансы котла</p> <p>Теплообмен в котлах и парогенераторах</p> <p>Конструкция котлов и парогенераторов, их систем и элементов</p> <p>Материальный баланс процесса горения топлива</p> <p>Графическое решение основных уравнений теплообмена</p> <p>Самотяга в газоходах котла</p> <p>Газодинамические процессы в котлах и их характеристики</p> <p>Выполнение РГР</p>	109
			ВСЕГО:	109



## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Судовые котельные и паропроизводительные установки. Тепловой расчет парового котла	Ажимов Василий Владимирович, Семенов Валерий Георгиевич	Инфра-М, 2019 <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/105956">https://new.znanium.com/catalog/product/105956</a> 1	Все разделы
2	Судовые котельные установки	Енин Владимир Иосифович, Денисенко Николай Иванович, Костылев Иван Иванович	Транспорт, 1993 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=35429">https://znanium.com/catalog/document?id=35429</a> 8	Все разделы
3	Судовые котельные установки	Аккладная Г. С., Романов Р. Н.	МГАВТ, 2009 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=25135">https://znanium.com/catalog/document?id=25135</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Судовые энергетические установки и их эксплуатация. Часть 2. Судовые котельные установки. Конспект лекций	Аккладная Г. С., Романов Р. Н.	МГАВТ, 2009 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=18299">https://znanium.com/catalog/document?id=18299</a>	Все разделы
5	Методика теплового расчета вертикального водотрубного парового котла	Аккладная Г. С., Романов Р. Н.	МГАВТ, 2005 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=18291">https://znanium.com/catalog/document?id=18291</a>	Все разделы
6	Судовые паровые котлы	Волков Дмитрий Иванович, Сударев Б. В.	Судостроение, 1988 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=354295">https://znanium.com/catalog/document?id=354295</a>	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

Общество с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ»  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>

Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта <http://library.miit.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science»  
<https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1 MBTU Моделирование в САУ Учебная версия

2 «Консультант Плюс» Справочно-правовая система Полная лицензионная версия

3 Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия

4 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебный кабинет СЭУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Стенды вспомогательного судового оборудования, плакаты - 10 шт.

Лаборатория судовых двигателей внутреннего сгорания.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Лабораторный стенд испытания топливных насосов и форсунок

Лабораторный стенд 6ЧСП18/22-ДГР100/750; 3Д6 – 5 шт.; 3Д6Н; 6Ч 18/22 – 2 шт.; 6ЧСП18/22; 3Д6Н;

Холодный стенд 6L 275 PNR

Стенд для регулировки ТНВД для снятия характеристик и регулировки ТПА - 1 шт.

Стенд для опрессовки форсунок - 1 шт.

Стенд топливная аппаратура высокого давления - 1 шт.

Стенд конструкция v-образного двигателя - 1 шт.

Стенд исследование конструкции 2х тактного двигателя - 1 шт.

Стенд реверс- редуктор – 2 шт

Компрессорная станция - 1 шт.

фундаментная рама 2 шт  
коленчатый вал 2 шт  
поршень – 5 шт.  
Шатун - 2 шт.  
ТНВД - 1 шт.  
турбокомпрессор - 1 шт.  
Лаборатория теплотехники.  
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная мебель.  
Лабораторный стенд для определения коэффициента теплопроводности материала методом пластины.  
Лабораторный стенд для определения коэффициента теплоотдачи пластины методом регуляторного режима.  
Лабораторный стенд для определения коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении воздуха в трубе.  
Лабораторный стенд для определения коэффициента теплоотдачи горизонтального цилиндра при естественной конвекции в условиях сложного теплообмена.  
Лабораторный стенд для исследования теплоотдачи через втулку цилиндра дизеля при набросе нагрузки и краевых условиях 3-го рода.  
Лабораторный стенд для определения химического состава и качества воды, масла и топлива

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции являются основным видом учебных занятий в университете. В лекционном курсе излагаются современные научные взгляды и освещаются основные вопросы изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее теоретически ознакомиться с методикой выполнения работы. Целесообразно прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия, уяснить сущность используемых процессов, их закономерности и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. В ходе лабораторных работ нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по подготовке к практическим работам

Для подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических работах нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать

самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным работам, экзамену, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения, подготовка курсовой работы и т.д.