



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

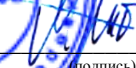
  
(подпись)

А.Н. Минаев  
(ФИО)



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

М.В. Грибиниченко  
(ФИО.)

« 11 » июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальные типы энергоустановок

**Направление подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника  
объектов морской инфраструктуры**

(Энергетические комплексы и оборудование морской техники)

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1, 2

лекции 18 час.

практические занятия 54 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 12 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 1 семестр

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 г. №12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики  
протокол № 9 от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой Грибиниченко М.В.

Составитель: Грибиниченко М.В.

**Владивосток**

**2019**

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины**

### **«Специальные типы энергоустановок»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, по магистерской программе «Энергетические комплексы и оборудование морской техники» и входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплин (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.05.02).

Общая трудоёмкость дисциплины «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» составляет 144 часа (4 зачётных единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (54 часа, в том числе 12 часов в интерактивной форме) и самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1-ом курсе в 1-ом и 2-ом семестрах. Форма контроля по дисциплине – зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

Целями и задачами дисциплины является ознакомление студентов на завершающей стадии обучения со специальными типами судовых и стационарных энергетических установок на базе в основном нетрадиционных и в ряде случаев перспективных тепловых двигателей различных конструктивных схем и принципов действия в том числе и оригинальных двигателей внутреннего сгорания (ДВС), обладающих соответствующей экономичностью, повышенной надежностью, умеренными массо-габаритными показателями и несомненно являющихся достойными установками XXI века среди существующих и прочих.

Содержания изучаемой дисциплины включает в себя: назначение, классификацию, принцип действия, конструктивные и технологические особенности, тепловые схемы в составе судовых установок, преимущества и недостатки, показатели и свойства, технико-экономические параметры,

область применения и эксплуатационные особенности, требования Правил Российского морского Регистра судоходства (РМРС) и соответствующих нормативно-технических документов (НТД), экологические и прочие проблемы.

Основные требования к квалификации специалистов как на уровне исходной подготовки по дисциплинам: техническая физика, физические основы современной техники, метрология и стандартизация, нетрадиционные виды энергии, судовые двигатели, судовые парогенераторы, судовое вспомогательное энергооборудование, судовые энергетические установки; так и итоговой квалификации по знаниям, умениям и навыкам, которыми должны обладать студенты, освоив данную дисциплину и приступая к изучению логически связанных с ней других: техническая эксплуатация судовой энергетики проектирование судовых дизельных установок (СДУ), курсовое и дипломное проектирование.

Для успешного изучения дисциплины «Специальные типы энергоустановок» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности, применять методы математического анализа моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения

образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
готовностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-11);	Знает	нетрадиционные виды энергии, рабочие циклы и конструктивные схемы;
	Умеет	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию
	Владеет	методами сбора, обработки и анализа информации по новой технике;
способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2);	Знает	приемы сравнения спецтипов с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;
	Умеет	использовать терминологию, квалификацию и принцип действия каждого типа машин;
	Владеет	методами разработки компоновочных схем установок с нетрадиционными двигателями;
готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-19);	Знает	состояние и перспективы развития нетрадиционных двигателей
	Умеет	использовать современные достижения науки и передовой технологии при проектировании различных конструктивных схем
	Владеет	навыком углубленного поиска современных достижений науки и передовой технологии
способностью формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи (ПК-20);	Знает	основные показатели, свойства и требования; характеристики и эксплуатационные режимы работы;
	Умеет	пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники;
	Владеет	Навыком формулировать план научного исследования

<p>способностью выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить измерения с выбором технических средств, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-21);</p>	Знает	методы оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей;
	Умеет	выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований
	Владеет	методами научных исследований.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **(18 часов)**

### **Тема 1. Комбинированные дизельные СЭУ (КДСЭУ) (3 часа)**

Дизель - паровые КДСЭУ: энергоресурсы, принципы утилизации. Понятие теплоутилизационного контура (ТУК). Общий порядок проектирования КДСЭУ. Комбинированные дизельные установки с форсажом (КДУФ). Особенности проектирования и компоновки КДУФ. Режимы и особенности эксплуатации КДУФ.

### **Тема 2. Спецтипы установок на базе двигателей с внешним подводом теплоты (ДВПТ) (3 часа)**

Вводная: понятия, классификация, преимущества, области применения. Принцип действия ДВПТ различных типов. Рабочий процесс и динамика судового ДВПТ. Крутящий момент и эффективные показатели судового ДВПТ. Рабочее тело, тепловой баланс и токсичность судового ДВПТ. Эксплуатационные режимы судового ДВПТ.

### **Тема 3. Спецтипы установок с двигателями Ванкеля (2 часа)**

Роторно–поршневые двигатели (РПСД): понятия, классификация, конструктивные особенности, преимущества и т.д. Рабочий процесс и эффективные показатели РПСД.

### **Тема 4. Спецтипы установок с двигателями В.М. Кушуля (2 часа)**

Судовой двигатель с новым термодинамическим циклом. Рабочий цикл и особенности применения.

### **Тема 5. Многотопливные двигатели (МТД) специальных типов СДУ (2 часа)**

Проблемы многотопливности судовых ДВС. Организация рабочего процесса МТД. Особенности и схемы топливо подготовки МТД.

**Тема 6. Спецтипы СДУ на базе ДВС с переменной степенью сжатия ( $\epsilon = \text{varia}$ ) (2 часа)**

Особенности судовых дизелей с  $\epsilon = \text{varia}$ . Способы регулирования степени сжатия в дизелях. Судовые бесшатунные поршневые ДВС С.С. Баландина

**Тема 7. Турбокомпаудные адиабатные двигатели (ТАД) (2 часа)**

Понятия ТАД, состояние, перспективы применения и параметры. Особенности рабочего процесса. Преимущества и недостатки.

**Тема 8. Заключение (2 часа)**

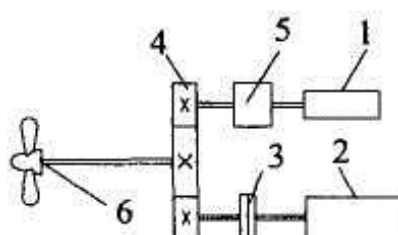
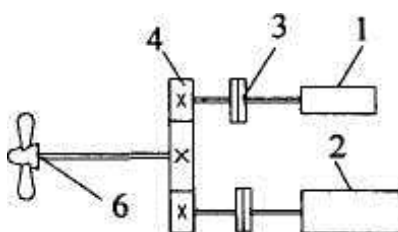
Основные проблемы и задачи НИР и ОКР в области совершенствования нетрадиционных типов тепловых двигателей и специальных установок с ними.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (54 часа, в том числе 12 часов в интерактивной форме)**

**Практические занятия (54 часа, в том числе 12 часов в интерактивной форме)**

**Занятие 1. Разработка тепловых схем КДСЭУ (4 часа)**

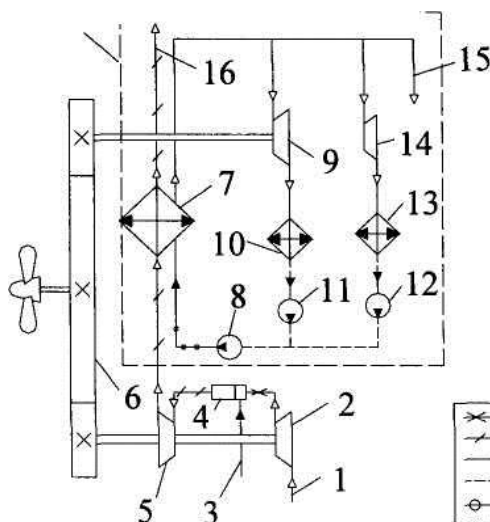
- 1) Разработка тепловой схемы, комбинированной дизельной СЭУ по приведенной схеме;
- 2) Расчет основных параметров.





## Занятие 2. Расчёт параметров КДСЭУ и показателей ТУК (4 часа)

- 1) Разработка тепловой схемы, комбинированной дизельной СЭУ по приведенной схеме;
- 2) Расчет основных параметров КДСЭУ.
- 3) Расчет показателей ТУК.



## Занятие 3. Оценка основных показателей и параметров КДУФ (4 часа)

- 1) Разработка тепловой схемы, комбинированной дизельной СЭУ с форсажным контуром по приведенной схеме;
- 2) Расчет основных параметров.

## Занятие 4. Изучение конструкций ДВПТ и его элементов (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)

- 1) Изучение конструкции двигателей с внешним подводом тепла (Двигатель Стирлинга);
- 2) Описание цикла, привести схему двигателя;
- 3) Достоинства и недостатки.
- 4) Расчёт циклов и показателей рабочего процесса ДВПТ.

## Занятие 5. Изучение конструкции двигателя Ванкеля (4 часа)

- 1) Изучение конструкции двигателя Ванкеля;
- 2) Описание цикла, привести схему двигателя;
- 3) Достоинства и недостатки.

**Занятие 6. Конструктивно-кинематические схемы и принцип действия судовых бесшатунных поршневых ДВС С.С. Баландина (4 часа)**

- 1) изучение конструкции двигателя Баландина;
- 2) Описание цикла, привести схему двигателя;
- 3) Достоинства и недостатки.

**Занятие 7. Способы смесеобразования в МТД и регулирования степени сжатия в двигателях с  $\varepsilon = \text{varia}$  (4 часа)**

- 1) Изучение конструкции многотопливных двигателей;
- 2) Описание цикла, привести схемы двигателей;
- 3) Достоинства и недостатки.

**Занятие 8. Конструктивные особенности и параметры современных ТАД (4 часа)**

- 1) Ознакомление с конструктивными особенностями и параметрами современных адиабатных двигателей.
- 2) Ознакомление с марками, свойствами, преимуществами и требованиями к керамическим материалам.

**Занятие 9. Ветроурубинная установка лопаточного типа (5 часов)**

- 1) Изучение устройства ветроурубинной установки лопаточного типа;
- 2) Измерение ее характеристик.

Обеспечение работы: натурная туррубинная установка лопаточного типа, чашечный анемометр, динамометр и секундомер.

### **Занятие 10. Исследование ветротурбины фрикционного типа (4 часа)**

- 3) Изучение устройства ветротурбинной установки фрикционного типа;
- 4) Измерение ее характеристик.

Обеспечение работы: лабораторная турбинная установка фрикционного типа, чашечный анемометр, моментомер и электронный частотомер.

### **Занятие 11. Солнцеприемные установки (5 часов)**

- 1) Изучение устройства солнцеприемных установок;
- 2) Измерение их характеристик.

Обеспечение работы: тепловая солнцеприемная установка, фотоэлектрическая солнцеприемная установка, вольтметр.

### **Занятие 12. Теплонасосная установка (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)**

- 1) Изучение устройство теплонасосной установки;
- 2) Измерение ее характеристик.

Обеспечение работы: теплонасосная установка, термометры.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Специальные типы энергоустановок» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	1 неделя	опрос	3	УО-1
2.	4 неделя	опрос	3	УО-1
3.	10 неделя	Выполненное задание. опрос	9	УО-1
4.	16 неделя	Выполненное задание, опрос	9	УО-1
5.	18 неделя	зачет	12	УО-1
6.	24 неделя	Выполненное задание, тест	4	ПР-1
7.	34 неделя	Выполненное задание, опрос	5	УО-1
8.		экзамен	27	УО-1

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Турбокомпаудные адиабатные двигатели (ТАД)	ОК-11	Знает	УО-1	УО-1, См. вопросы к экзамену
			Умеет		
			Владеет		
2	Спецтипы СДУ на базе ДВС с переменной степенью сжатия ( $\epsilon = \text{varia}$ )	ПК-21	Знает	УО-1	УО-1, См. вопросы к экзамену
			Умеет		
			Владеет		
3	Многотопливные двигатели (МТД) специальных типов СДУ	ПК-2	Знает	УО-1	УО-1, См. вопросы к экзамену
			Умеет		
			Владеет		
4	Спецтипы установок с двигателями В.М. Кушуля	ПК-19, ПК-20	Знает	УО-1	УО-1, См. вопросы к экзамену
			Умеет		
			Владеет		
5	Спецтипы установок с двигателями Ванкеля	ПК-19, ПК-20	Знает	УО-1	УО-1, См. вопросы к экзамену
			Умеет		
			Владеет		
6	Спецтипы установок на базе двигателей с внешним подводом теплоты (ДВПТ)	ПК-19, ПК-20	Знает	ПР-1	УО-1, См. вопросы к экзамену
			Умеет		
			Владеет		
7	Комбинированные дизельные СЭУ (КДСЭУ)	ПК-2, ПК-19, 20	Знает	УО-1	УО-1, См. вопросы к экзамену
			Умеет		
			Владеет		

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Чайнов, Н. Д. Конструирование двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : Учебник для студентов высших учебных заведений/ Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков; под ред. Н. Д. Чайнова. - 2-е изд. - М. : Машиностроение, 2011. - 496 с. : ил. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=374647>

2. Александров, Н. Е. Основы теории тепловых процессов и машин [Электронный ресурс] : в 2 ч. Ч. II / Н. Е. Александров [и др.] ; под ред. Н. И. Прокопенко. - 4-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 571 с. : ил. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=366681>

3. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ меж- дународного опыта: Учеб. пособие / Г.А. Конкс, В.А. Лашко. – М.: Машино- строение, 2005. – 512 с., ил. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/772/page18/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой дисциплине.

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Оборудование и приборы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Специальные типы энергоустановок», приведенные к занятиям:

Занятие 9. Ветроустановка лопаточного типа

Обеспечение работы: натурная турбинная установка лопаточного типа, чашечный анемометр, динамометр и секундомер.

Занятие 10. Исследование ветротурбины фрикционного типа

Обеспечение работы: лабораторная турбинная установка фрикционного типа, чашечный анемометр, моментометр и электронный частотомер.

Занятие 11. Солнцеприемные установки

Обеспечение работы: тепловая солнцеприемная установка, фотоэлектрическая солнцеприемная установка, вольтметр.

Занятие 12. Теплонасосная установка

Обеспечение работы: теплонасосная установка, термометры.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
готовностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-11);	Знает	нетрадиционные виды энергии, рабочие циклы и конструктивные схемы;
	Умеет	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию
	Владеет	методами сбора, обработки и анализа информации по новой технике;
способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2);	Знает	приемы сравнения спецтипов с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;
	Умеет	использовать терминологию, квалификацию и принцип действия каждого типа машин;
	Владеет	методами разработки компоновочных схем установок с нетрадиционными двигателями;
готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-19);	Знает	состояние и перспективы развития нетрадиционных двигателей
	Умеет	использовать современные достижения науки и передовой технологии при проектировании различных конструктивных схем
	Владеет	навыком углубленного поиска современных достижений науки и передовой технологии



<p>способностью формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи (ПК-20);</p>	Знает	основные показатели, свойства и требования; характеристики и эксплуатационные режимы работы;
	Умеет	пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники;
	Владеет	Навыком формулировать план научного исследования
<p>способностью выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить измерения с выбором технических средств, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-21);</p>	Знает	методы оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей;
	Умеет	выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований
	Владеет	методами научных исследований.

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>готовностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-11);</p>	знает (пороговый уровень)	нетрадиционные виды энергии, рабочие циклы и конструктивные схемы;	Знание нетрадиционных видов энергии, рабочих циклов и конструктивных схем;	способность перечислить нетрадиционные виды энергии	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию	Умение оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию	способность оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию,	76-85 баллов

				безопасную эксплуатацию	
	владеет (высокий)	методами сбора, обработки и анализа информации по новой технике;	Владение методами сбора, обработки и анализа информации по новой технике;	способность оценить и проанализировать методы сбора, обработки и анализа информации по новой технике;	86-100 баллов
способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2);	знает (пороговый уровень)	приемы сравнения спецтипов с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	Знание приемов сравнения спецтипов с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	способность перечислить приемы сравнения спецтипов с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	использовать терминологию, квалификацию и принцип действия каждого типа машин;	Умение использовать терминологию, квалификацию и принцип действия каждого типа машин;	Способность использовать терминологию, квалификацию и принцип действия каждого типа машин;	76-85 баллов
	владеет (высокий)	методами разработки компоновочных схем установок с нетрадиционными двигателями;	Владение методами разработки компоновочных схем установок с нетрадиционными двигателями;	способность оценить и проанализировать методы разработки компоновочных схем установок с нетрадиционными двигателями;	86-100 баллов

готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-19);	знает (пороговый уровень)	состояние и перспективы развития нетрадиционных двигателей	Знание состояния и перспектив развития нетрадиционных двигателей	способность перечислить современные тенденции развития нетрадиционных двигателей	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	использовать современные достижения науки и передовой технологии при проектировании различных конструктивных схем	Умение использовать современные достижения науки и передовой технологии при проектировании различных конструктивных схем	Способность использовать современные достижения науки и передовой технологии при проектировании различных конструктивных схем	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыком углубленного поиска современных достижений науки и передовой технологии	Владение навыком углубленного поиска достижений науки и передовой технологии	способность оценить и проанализировать накопленные знания после проведения углубленного поиска современных достижений науки и передовой технологии	86-100 баллов
способностью формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи (ПК-20);	знает (пороговый уровень)	основные показатели, свойства и требования; характеристики и эксплуатационные режимы работы;	Знание основных показателей, свойств и требований; характеристик и эксплуатационных режимов работы;	способность перечислить основные показатели, свойства и требования; характеристики и эксплуатационные режимы работы;	61-75 баллов

	умеет (продвинутый)	пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники;	Умение пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники;	Способность пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники;	76-85 баллов
	владеет (высокий)	Навыком формулировать план научного исследования	Владение навыком формулировать план научного исследования	способность оценить и проанализировать сформулированный план научного исследования	86-100 баллов
способностью выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить измерения с выбором технических средств, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-21);	знает (пороговый уровень)	методы оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей;	Знание методов оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей;	способность перечислить методы оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей;	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований	Умение выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований	Способность выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований	76-85 баллов
	владеет (высокий)	методами научных исследований.	Владение методами научных исследований	способность оценить и проанализировать методы научных исследований	86-100 баллов

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Специальные типы энергоустановок» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Специальные типы энергоустановок» проводится в форме контрольного опроса по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Специальные типы энергоустановок» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос, тест, зачет и экзамен, с использованием билетов.

### **Оценочные средства для текущей аттестации Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять

сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## ТЕСТЫ

1. Перечислите основные детали движения и их назначение для

судового дизеля.

1. Поршень

- a) передает давление газов шатуну
- b) вращает каленчатый вал
- c) измеряет давление
- d) создает уплотнение

2. Шатун.....

- a) записывает индикаторную диаграмму
- b) перекачивает топливо
- c) передает движение от поршня к коленвалу
- d) измеряет температуру

3. Коленвал.....

- a) передает вращение от шатунов маховику
- b) служит для сбора масла
- c) создает давление в цилиндре
- d) глушит шум двигателя

4. Поршневой палец

- a) преобразует возвратно-поступательное движение во вращательное
- b) соединяет поршень с шатуном
- c) вращает поршень
- d) перемещает коленвал

4. Маховик.....

- a) 1 – создает крутящий момент
- b) 2 – накапливает кинетическую энергию
- c) 3 – соединяет шатун с коленвалом
- d) – изменяет газораспределение.

1. Что такое индикаторная и эффективная мощность, и какова связь между ними?

5. Индикаторная мощность...

- a) определяется по индикаторной диаграмме и отличается от эффективной мощности на величину механического КПД
- b) практически это одно и тоже
- c) они не связаны между собой.

### **Промежуточная аттестация студентов.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Специальные типы энергоустановок» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, не имеющие задолжности по предмету (выполнены все работы, предполагаемые учебным планом и РПД (практические, лабораторные, а также текущая аттестация – контрольные, опросы, курсовые работы и курсовые проекты).

### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. КДСЭУ: понятия, классификация, сущность оптимизации параметров.
2. ДПТУ: системно - иерархическая структура и общий порядок проектирования.
3. КДСУЭ: тепло – и энергопотребление, совместное использование вторичных энергоресурсов.
4. Привести пример тепловой системы ТУК.
5. Объяснить сущность обобщенной тепловой схемы ДПТУ.
6. КДУФ: понятие, особенности, выбор типа и основные параметры.
7. Особенности компоновки КДУФ.
8. Сущность методики проектирования КДУФ.
9. Степень форсажа КДУФ и её влияние на основные показатели.
10. Анализ спектра режимов работы КДУФ и особенности распределения мощностей базовой (БУ) и форсажной (ФУ) установок.
11. Параллельная работа БУ и ФУ. Работа КДУФ на маневрах.



12. ДВПТ: понятие, классификация, принцип действия двигателя Стирлинга.

13. Преимущества и недостатки ДВПТ в сравнении с дизелями.

14. Сравнительный анализ ДВПТ различных типов и основные параметры.

15. Схема внешнего контура ДВПТ и характеристика элементов.

16. Тепловые преобразователи и теплообменники внутреннего контура ДВПТ.

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Рабочее тело ДВПТ – свойства, характеристики и примеры влияния на основные параметры рабочего процесса.

2. Тепловой баланс и токсичность ДВПТ.

3. Особенности регулирования мощности и проблемы автоматизации ДВПТ.

4. РПСД: понятие, особенности, классификация, преимущества и недостатки.

5. Рабочий процесс РПСД и основные показатели.

6. Сравнение РПСД с другими тепловыми двигателями.

7. Сущность нового термодинамического цикла ДВС и его диаграмма.

8. Проблемы и способы достижения многотопливности двигателей.

9. Основные отличия рабочего процесса МТД от ДВС с объемным способом смесеобразования.

10. Особенности пленочного смесеобразования и его разновидности.

11. Схема топливоподготовки в судовых дизелях.

12. Влияние степени сжатия  $\epsilon$  на параметры турбопоршневого дизеля.

13. Привести схему и объяснить систему наддува «Гипербар».

14. Классификация способов изменения  $\epsilon$ , конструктивные разновидности и их особенности.

15. Судовые бесшатунные поршневые ДВС С.С. Баландина: понятие, кинематическая схема, особенности рабочего процесса и параметры.

16. Меры по снижению теплонапряженности деталей цилиндро-поршневой группы дизеля. Характеристика и особенности керамических материалов.

17. ТАД: понятие, тепловой баланс, преимущества и недостатки, область применения и основные технико-термические данные.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете/экзамене по дисциплине «Специальные типы энергоустановок»:**

<b>Баллы (рейтингов ой оценки)</b>	<b>Оценка зачета/ экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
5  (100-86)	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4  (85-76)	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3  (75-61)	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2  (60-50)	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.