



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


«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

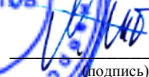


А.Н. Минаев
(ФИО)



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой



М.В. Грибиниченко
(ФИО.)

« 11 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научные основы проектирования судовых энергетических установок

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

(Энергетические комплексы и оборудование морской техники)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции 0 час.

практические занятия 54 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 18 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект 2 семестр

зачет 2 семестр

экзамен не предусмотрен

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

«Научные основы проектирования судовых энергетических установок»

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.02.02).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены практические занятия (54 часа, в том числе 18 часов в интерактивной форме), самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина реализуется на 1-ом курсе во 2-ом семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: общие понятия о специальных типах энергоустановок, их устройстве, назначении и так далее.

Дисциплина «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» логически и содержательно связана с другими специальными дисциплинами. Теоретической основой является «Теоретическая механика». Используются знания, полученные при изучении физики, математики, сопротивления материалов, материаловедение, основы проектирования и конструирования, основы технологии и другие дисциплины. Используется в других дисциплинах и в дипломном проектировании, и способствует формированию инженерного кругозора, повышению квалификации специалистов.

Изучаемая дисциплина формирует основные компетенции специалистов в области океанотехники и ориентирована на следующие виды профессиональной деятельности (компетенции):

- проектная;
- научно-исследовательская.

Современный инженер-судостроитель должен иметь высокий уровень общеинженерной и теплотехнической подготовки для понимания процессов, происходящих в судовых энергетических установках.

Целью дисциплины является: ознакомление студентов на завершающей стадии обучения с научными основами проектирования судовых энергетических установок на базе в основном традиционных и в ряде случаев перспективных тепловых двигателей различных конструктивных схем и принципов действия в том числе и оригинальных двигателей внутреннего сгорания, обладающих соответствующей экономичностью, повышенной надежностью, умеренными массо-габаритными показателями и, несомненно, являющихся достойными установками XXI века среди существующих.

Задача дисциплины "Научные основы проектирования судовых энергетических установок" заключается в понимании студентами структуры тепловых двигателей и систем, которые их обслуживают, а также обучить студентов умению делать анализ и выявлять их достоинства и недостатки. Дать студентам знания по основополагающим вопросам судовых энергетических установок- технической термодинамике, тепломассообмену, гидромеханике и аэродинамике, а также основам работы главных и вспомогательных двигателей и устройств современных судов, на базе которых они смогут в дальнейшем осваивать материал специальных дисциплин. В курсе излагаются свойства рабочих тел. Основные законы термодинамики принципы и анализ работы тепловых двигателей, а также все механические системы, обеспечивающие работу главных и вспомогательных двигателей.

После изучения дисциплины «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» знать и понимать работу любого судового двигателя и аппарата и систем их обслуживающих, а также уметь выполнить оценочные расчёты для их выбора.

Для успешного изучения дисциплины «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» 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;

- готовностью участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований;

- 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 профессиональной эксплуатации современного оборудования приборов соответствия направлением (профилем) подготовки (ОК-13).	Знает	терминологию, квалификацию и принцип действия каждого типа машин; состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;
	Умеет	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию
	Владеет	правилами компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и перспектив развития их
способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований	Знает	состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия; рабочий цикл и конструктивные схемы
	Умеет	использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;
	Владеет	навыками расчета основных параметров СЭУ; современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)

отдельные подсистемы и элементы (ПК-2);		
способностью создавать различные типы морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-3);	Знает	рабочий цикл и конструктивные схемы; состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;
	Умеет	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию
	Владеет	основами проектирования, оптимизации и выбора проектных решений СЭУ; правилами компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и перспектив развития их
готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-4)	Знает	методы оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей; характеристики и эксплуатационные режимы работы;
	Умеет	использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;
	Владеет	современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)
готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-24).	Знает	характеристики и эксплуатационные режимы работы;
	Умеет	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию
	Владеет	навыками использования нормативной информации делопроизводства и оформления конструкторской документации по ЕСКД

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(00 часов)

Не предусмотрено учебным планом

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (54 часа, в том числе 18 часов в интерактивной форме)

Практические занятия (54 часа, в том числе 18 часов в интерактивной форме)

Занятие 1. Пуско-наладочные работы (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)

1. Осмотр ДВС на наличие неисправностей и отсутствие посторонних предметов.
2. Пуск судового дизеля.
3. Термодинамические испытания ДВС с воспламенением от сжатия.
4. Изучение механических систем судового дизеля.

Занятие 2. Разработка схемы измерений характеристик судового ДВС (8 часов)

1. Классификация измерений.
2. Требования к характеристикам приборов; выбор средств измерений.
3. Погрешности измерений.
4. Основные понятия и определения.
5. Случайные погрешности непосредственно измеряемых величин.

Занятие 3. Обработка результатов измерений характеристик СЭУ (8 часов)

1. Методы обработки результатов измерений.
2. Доверительные оценки при неизвестной точности измерений. Оценка истинного значения величины с помощью распределения Стьюдента.

3. Погрешности сложных опытов. Математический аппарат определения погрешности функции по известным случайным ошибкам измерения ряда параметров.

4. Занесение измерений в таблицы. Вывод.

Занятие 4. Анализ погрешностей (8 часов)

1. Методы анализа погрешностей

2. Вынужденные колебания упругой системы прибора для измерения быстроменяющейся величины.

3. Анализ инерционных погрешностей.

4. Гидравлическое успокоение.

Занятие 5. Стендовые испытания дизелей (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)

1. Изучение принципа работы на стенде.

2. Конструкции и основные части стенда.

3. Определение крутящего момента и эффективной мощности двигателя.

4. Виды нагрузочных устройств.

Занятие 6. Изучение методов обработки индикаторных диаграмм (6 часов)

1. Методы обработки индикаторных диаграмм.

2. Требования к частотным характеристикам индикаторов. Механические индикаторы. Электрические индикаторы. Состав и свойства. Достоинства и недостатки.

3. Сравнение датчиков электрических индикаторов. Требования к датчикам в отношении частотного диапазона, чувствительности, нелинейности, влияние температуры.

4. Полученные измерения заносятся в таблицу. Вывод.

Занятие 7. Анализ процесса тепловыделения по индикаторным диаграммам (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)

1. Методы измерения температур в ДВС.
2. Виды измерения, термометры, основанные на тепловом расширении.
3. Термометрические пирометры, термо - э.д.с. материалов. Стандартные термодпары.
4. Определение участков наиболее подвергающихся тепловым потерям.

Занятие 8. Оптимизационные задачи при проектировании ДВС (6 часов)

1. Способы повышения КПД двигателя.
2. Поиск оптимального значения методом Гаусса-Зайделя при зависимости эффективного КПД поршневого двигателя внутреннего сгорания от степени сжатия имеет вид кривой имеющей максимальное значение.

3. Поиск оптимального значения степени сжатия методом Гаусса – Зайделя при изменении степени сжатия на один шаг (начиная с 6).

Поиск оптимального значения методом Гаусса – Зайделя при зависимости эффективного КПД поршневого двигателя внутреннего сгорания от степени сжатия и от коэффициента избытка воздуха имеет вид эллиптического параболоида.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» 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	2 неделя	опрос	2	УО-1
2	4 неделя	Курсовой проект, опрос	8	ПР-5, УО-1
3	7 неделя	Курсовой проект, опрос	8	ПР-5, УО-1
4	9 неделя	Курсовой проект, опрос	8	ПР-5, УО-1
5	12 неделя	Курсовой проект, опрос	8	ПР-5, УО-1
6	13 неделя	Курсовой проект, опрос	8	ПР-5, УО-1
7	18 неделя	зачет	12	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	Пуско-наладочные работы	ОК-13	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
		ПК-4	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
2	Разработка схемы измерений характеристик судового ДВС	ПК-2	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
		ПК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
		ПК-4	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
3	Обработка результатов измерений характеристик	ПК-4	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	

	СЭУ. Анализ погрешностей	ПК-24	владеет	ПР-5	см. вопросы к зачету
			знает	ОУ-1	
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
4	Стендовые испытания дизелей. Изучение методов обработки индикаторных диаграмм.	ПК-2	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
		ПК-4	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
5	Анализ процесса тепловыделения по индикаторным диаграммам. Оптимизационные задачи при проектировании ДВС	ПК-3	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
		ПК-4	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	
		ПК-24	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету
			умеет	ОУ-1	
			владеет	ПР-5	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4682 Попов Д.М. Системы автоматизированного проектирования. Издательство: КемТИПП. 2012г. – 148 стр.
2. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417636> Кузнецов, С. И. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие; Томский политехнический университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск, Изд-во ТПУ, 2007. - 126с.
3. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3900 Круглов Г.А. Булгакова Р.И. Круглова Е.С. Теплотехника. Издательство: "Лань" - 2012г. – 208 стр.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» включает в себя: мультимедийное оборудование, графические станции, программы и учебно-методические пособия и учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

- Лекции в виде презентаций, обучающие видеофильмы, примеры программ, разработанных для соответствующих разделов курса.
- Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.
- Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.

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 к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением (профилем) подготовки (ОК-13).	Знает	терминологию, квалификацию и принцип действия каждого типа машин; состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;
	Умеет	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию
	Владеет	правилами компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и перспектив развития их
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	состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия; рабочий цикл и конструктивные схемы
	Умеет	использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;
	Владеет	навыками расчета основных параметров СЭУ; современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)
способностью создавать различные типы морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-3);	Знает	рабочий цикл и конструктивные схемы; состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;
	Умеет	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию

	Владеет	основами проектирования, оптимизации и выбора проектных решений СЭУ; правилами компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и перспектив развития их
готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-4)	Знает	методы оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей; характеристики и эксплуатационные режимы работы;
	Умеет	использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;
	Владеет	современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)
готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-24).	Знает	характеристики и эксплуатационные режимы работы;
	Умеет	оценивать факторы и показатели нетрадиционных двигателей с точки зрения влияния на экологию, безопасную эксплуатацию
	Владеет	навыками использования нормативной информации делопроизводства и оформления конструкторской документации по ЕСКД

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
готовностью профессионального оборудования и приборов в	знает (пороговый уровень)	терминологию, квалификацию и принцип действия каждого типа машин; состояние и	знание терминологии, квалификации и принципа действия каждого типа машин; состояния и	способностью перечислить терминологию, квалификацию и принцип действия	61-75 баллов

соответствии с направлением (профилем) подготовки (ОК-13).		перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;	перспектив развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;	каждого типа машин; состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;	
	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, безопасную эксплуатацию	76-85 баллов
	владеет (высокий)	правилами компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и перспектив развития их	владение навыками компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и перспектив их развития	способность делать выводы по результатам компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и перспектив их развития	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)	состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия; рабочий	знание состояния и перспектив развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия; рабочий	способностью перечислить состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем	61-75 баллов

		цикл и конструктивные схемы	цикл и конструктивные схемы	и принципов действия; рабочий цикл и конструктивные схемы	
	умеет (продвинутый)	использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	умение использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	способность использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками расчета основных параметров СЭУ; современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)	владение навыками расчета основных параметров СЭУ; современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ) методологии науки, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной	способность делать расчет основных параметров СЭУ; современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)	86-100 баллов

			проблемой, целями и задачами;		
способностью создавать различные типы морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-3);	знает (пороговый уровень)	рабочий цикл и конструктивные схемы; состояние и перспективы развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;	знание рабочего цикла и конструктивных схем; состояния и перспектив развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;	способностью перечислить понятие рабочего цикла и конструктивных схем; состояния и перспектив развития СЭУ специальных типов различных конструктивных схем и принципов действия;	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, безопасную эксплуатацию	76-85 баллов
	владеет (высокий)	основами проектирования, оптимизации и выбора проектных решений СЭУ; правилами компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и	владение основами проектирования, оптимизации и выбора проектных решений СЭУ; правилами компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и	способность применять основы проектирования, оптимизации и выбора проектных решений СЭУ; правила компоновки СЭУ с учётом особенностей нетрадиционных двигателей и	86-100 баллов

		перспектив развития их	перспектив развития их	перспектив развития их	
готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-4)	знает (пороговый уровень)	методы оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей; характеристики и эксплуатационные режимы работы;	знание методов оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей; характеристик и эксплуатационные режимы работы;	способностью перечислить методы оптимизации параметров нетрадиционных типов двигателей; характеристики и эксплуатационные режимы работы;	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	умение использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	способностью использовать приемы сравнения с другими тепловыми двигателями на основе анализа соответствующих преимуществ и недостатков;	76-85 баллов
	владеет (высокий)	современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)	владение современными техническими средствами выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)	способностью применять современные технические средства выполнения проектных разработок с использованием вычислительной техники (ВТ)	86-100 баллов
готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-24).	знает (пороговый уровень)	характеристики и эксплуатационные режимы работы;	знание характеристик и эксплуатационные режимы работы;	способностью перечислить характеристики и эксплуатационные режимы работы;	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, безопасную эксплуатацию	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками использования нормативной информации делопроизводства и оформления конструкторской документации по ЕСКД	владение навыками использования нормативной информации делопроизводства и оформления конструкторской документации по ЕСКД	способность использования нормативной информации делопроизводства и оформления конструкторской документации по ЕСКД	86-100 баллов

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» 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 «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» 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, курсовой проект и зачет, с использованием зачетных 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.

Темы курсовых проектов

1. Разработка проекта СЭУ с ДВС мощность 5000 кВт и частотой вращения 200 об/мин.
2. Разработка графика нагрузки вспомогательного двигателя.
3. Разработка краткого процессамонтажавспомогательного ДВС на судне.
4. Разработка проекта СЭУ с использованием возобновляемых источников энергии.
5. Разработка проекта дейдвудного устройства, гребного вала, и гребного винта контейнеровоза с СЭУ мощностью 20000 кВт.
6. Разработка тепловой схемы СЭУ.

Критерии оценки курсового проекта по дисциплине

Оценка	50-60баллов (неудовлетв орительно)	61-75 баллов (удовлетворител ьно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Выполнение курсового проекта	Проект не выполнен	Проект выполнен не полностью. Выводы не сделаны	Проект выполнен в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме с использованием графического редактора. Выводы обоснованы
Представление	Проект не представлен	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Проект представлен в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
Оформление	Проект не оформлен	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD,). Отсутствуют ошибки в представляемой информации

Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале, приведены примеры и соответствующие пояснения. Использована дополнительная литература
-------------------	------------------------	---------------------------------------	--	---

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» 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 к зачету

1. Что называется судовой энергетической установкой и что в неё входит?
2. Классификация СЭУ по назначению.
3. Классификация судов по видам главной СЭУ.
4. Изобразите общую схему преобразования энергии в главной СЭУ.
5. Какой основной принцип работы тепловых двигателей и как он осуществляется? Что изучает техническая термодинамика?
6. Изобразите общую схему преобразования тепла в работу.
7. Что такое термодинамическое рабочее тело, для чего оно нужно и чем характеризуется?
8. Опишите физический смысл основных параметров рабочего тела и запишите связь между ними для идеального газа (уравнения состояния).
9. Опишите четыре вида давлений и запишите связь между ними. Какое из четырёх давлений является параметром состояния?
10. Какая из нескольких температурных шкал является шкалой, по

которой определяется температура как параметр состояния и в чём её физический смысл?

11. Каков физический смысл удельной и универсальной газовой постоянной и их размерности?

12. Определения идеального и реального газа. Уравнения Клапейрона и Менделеева-Клапейрона.

13. Сформулируйте четыре закона идеального газа и два следствия одного из них.

14. Что такое термодинамическая система координат и как изображаются в ней состояния и процессы, протекающие с газами?

15. Дайте определение теплоёмкости и общие пределы её изменения для газа.

16. Способы задания теплоёмкости газа, её размерности и связь между ними.

17. Значения теплоёмкости газа при адиабатном, изотермическом, изохорном и изобарном процессах.

18. Связь между C_p и C_v , - уравнение Р. Майера и его физический смысл.

19. Значения C_p и C_v для идеальных газов различной атомности.

20. Запишите выражения для определения изменения внутренней энергии, энтальпии и работы расширения газа.

21. Запишите формулировки аналитического выражения I закона термодинамики.

22. Энтальпия и выражение I закона термодинамики через энтальпию.

23. Перечислите четыре основные газовые процессы и запишите их уравнения.

24. Что такое политропный процесс и каково его уравнение. Покажите, что оно является общим для четырёх основных газовых процессов.

25. Что такое политропный процесс и какой его график?

26. Что такое термодинамический цикл? Дайте прямого и обратного

цикла.

27. Как оценивается эффективность прямых и обратных циклов?
28. Что такое цикл Карно и в чём его идеальность?
29. Изобразите в P-V координатах цикл Карно и опишите его протекание.
30. Дайте несколько формулировок Второго закона термодинамики.
31. Что такое энтропия и какова аналитическая запись Второго закона термодинамики?
32. Изобразите схему и поясните принцип работы ПСУ.
33. Изобразите схему и поясните принцип работы ГТУ.
34. Перечислите классификации судовых ДВС.
35. Запишите обозначения судовых дизелей по ГОСТ 10150 - 92.
36. Изобразите схему и опишите принцип действия 2^x-тактного дизеля.
37. Изобразите схему и опишите принцип действия 4^x-тактного дизеля.
38. Перечислите преимущества и недостатки 2^x-тактных дизелей.
39. Изобразите и опишите индикаторную диаграмму 2^x-тактного дизеля.
40. Изобразите и опишите индикаторную диаграмму - 4^x тактного дизеля.
41. Изобразите или опишите примерный энергетический баланс судовых дизелей.
42. Перечислите основные виды мощностей и к.п.д. судовых дизелей.
43. Дайте определение среднему индикаторному и среднему эффективному давлению.
44. Что такое скоростная характеристика судового дизеля?
45. Что такое нагрузочная характеристика судового дизеля?
46. Что такое винтовая характеристика судового дизеля?
47. Перечислите основные составляющие остова и их назначение для судового дизеля.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете
по дисциплине «Научные основы проектирования судовых
энергетических установок»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
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.