

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ Школа**

|  |  |
| --- | --- |
| «СОГЛАСОВАНО» | «УТВЕРЖДАЮ» |
| Руководитель ОП | Заведующий (ая) кафедрой  Судовой энергетики и автоматики |
|  |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Грибиниченко  (подпись) (Ф.И.О. рук.ОП) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Грибиниченко  (подпись) (Ф.И.О. зав. каф.) |
| « \_ » \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. | « » 20 г. |
|  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Научные основы проектирования судовых энергетических установок

**Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок**

Специализация: Эксплуатация корабельных дизельных и дизель-электрических энергетических установок

**Форма подготовки: очная**

курс 3, 4 семестр 6, 7

лекции 50 час.

практические занятия 68 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 25 / пр. 68 /лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 118 час.

в том числе с использованием МАО 93 час.

самостоятельная работа 134 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект: 6,7 семестр

зачет 6 семестр

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 15.03.2018 №192

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_Судовой энергетики и автоматики\_ протокол   
№ 3 от «28» \_ноября\_ 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 к рабочей программе дисциплины**

**«Научные основы проектирования судовых энергетических установок»**

Дисциплина «Научные основы проектирования судовых энергетических установок» разработана для студентов, обучающихся по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», специализации «Эксплуатация корабельных дизельных и дизель-электрических энергетических установок» и включена в дисциплины по выбору вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.05.02).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 252 часов (7 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (50 часов, в том числе 25 часов в интерактивной форме), практические занятия (68 часов, в том числе 68 часов в интерактивной форме) и самостоятельная работа студента (134 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 3 и 4 курсе в 6 и в 7 семестрах. Форма контроля – зачет (6 семестре), экзамен (7 семестр).

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 завершающем 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 понимание 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, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование категории (группы) универсальных компетенций** | **Код и наименование универсальной компетенции выпускника** | **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции** |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | **УК-2.1**  Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.  **УК-2.2**  Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.  **УК-2.3**  Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.  **УК-2.4**  Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.  **УК-2.5**  Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности** | **Объекты или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
| Анализ вариантов достижения сформированных целей проекта  Проектирование судовых энергетических установок | Судовые энергетические установки и их элементы | **ПК-7**  Способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий | **ПК-7.1**  умеет сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений**ПК-7.2**  умеет разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий |

1. **СТРУКТУРА И содержание теоретической части курса (50 часов, в том числе 25 часов в интерактивной форме)**

**, в том числе 12 часов в интерактивной форме – Проблемная лекция**

1. **СТРУКТУРА И содержание практической части курса и самостоятельной работы (68 часов, в том числе 68 часов в интерактивной форме)**

**Практические занятия (68 часов, в том числе 68 часов в интерактивной форме)**

**Занятие 1. Пуско-наладочные работы (10 часов, в том числе 10 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 (10 часов, в том числе 10 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)**

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 (10 часов, в том числе 10 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)**

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 (10 часов, в том числе 10 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)**

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 (10 часов, в том числе 10 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, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)**

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

**Занятие 8. Оптимизационные задачи при проектировании ДВС (6 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)**

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 оптимальногозначения 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.

1. **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**

**6 семестр**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Дата/сроки выполнения** | **Вид самостоятельной работы** | **Примерные нормы времени на выполнение** | **Форма контроля** |
| 1 | 2 неделя | опрос | 4 | УО-1 |
| 2 | 4 неделя | Курсовой проект, опрос | 7 | ПР-5, УО-1 |
| 3 | 7 неделя | Курсовой проект, опрос | 7 | ПР-5, УО-1 |
| 4 | 9 неделя | Курсовой проект, опрос | 7 | ПР-5, УО-1 |
| 5 | 12 неделя | Курсовой проект, опрос | 7 | ПР-5, УО-1 |
| 6 | 13 неделя | Курсовой проект, опрос | 7 | ПР-5, УО-1 |
| 7 |  | зачет | 5 | УО-1 |

**7 семестр**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Дата/сроки выполнения** | **Вид самостоятельной работы** | **Примерные нормы времени на выполнение** | **Форма контроля** |
| 1 | 2 неделя | опрос | 4 | УО-1 |
| 2 | 4 неделя | Курсовой проект, опрос | 10 | ПР-5, УО-1 |
| 3 | 7 неделя | Курсовой проект, опрос | 10 | ПР-5, УО-1 |
| 4 | 9 неделя | Курсовой проект, опрос | 10 | ПР-5, УО-1 |
| 5 | 12 неделя | Курсовой проект, опрос | 10 | ПР-5, УО-1 |
| 6 | 13 неделя | Курсовой проект, опрос | 10 | ПР-5, УО-1 |
| 7 |  | Экзамен | 36 | УО-1 |

1. **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 | ПК-2 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к зачету |
| умеет | ОУ-1 |
| владеет | ПР-5 |
| ПК-11 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к зачету |
| умеет | ОУ-1 |
| владеет | ПР-5 |
| 2 | Разработка схемы измерений характеристик судовогоДВС | ПК-2 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к зачету |
| умеет | ОУ-1 |
| владеет | ПР-5 |
| ПК-11 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к зачету |
| умеет | ОУ-1 |
| владеет | ПР-5 |
| 3 | Обработка результатов измерений характеристик СЭУ. Анализ погрешностей | ПК-2 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к зачету |
| умеет | ОУ-1 |
| владеет | ПР-5 |
| ПК-11 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к зачету |
| 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-11 | 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-2 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к зачету |
| умеет | ОУ-1 |
| владеет | ПР-5 |
| ПК-11 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к зачету |
| умеет | ОУ-1 |
| владеет | ПР-5 |

1. **СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основная литература**

1. Глебов, В. В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 : учебное пособие / В. В. Глебов, М. В. Кангин, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 251 c. — ISBN 978-5-906172-19-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62064.htm>
2. Системы автоматизированного проектирования. Моделирование в машиностроении : учебное пособие / составители М. В. Овечкин, В. Н. Шерстобитова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 104 c. — ISBN 978-5-7410-1553-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78834.html>
3. Система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor в металлургии и машиностроении : лабораторный практикум / С. М. Горбатюк, М. Г. Наумова, Н. С. Куприенко, Ю. С. Тарасов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 118 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84420.html>

**Дополнительная 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://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=3900](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3900%20%20)  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»
5. **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.

1. **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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование категории (группы) универсальных компетенций** | **Код и наименование универсальной компетенции выпускника** | **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции** |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | **УК-2.1**  Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.  **УК-2.2**  Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.  **УК-2.3**  Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.  **УК-2.4**  Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.  **УК-2.5**  Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности** | **Объекты или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
| Анализ вариантов достижения сформированных целей проекта  Проектирование судовых энергетических установок | Судовые энергетические установки и их элементы | **ПК-7**  Способностью и готовностью разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий | **ПК-7.1**  умеет сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений**ПК-7.2**  умеет разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий |

**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 (неудовлетворительно)** | **61-75 баллов**  **(удовлетворительно)** | **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 общуюсхему 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 нужнои чем ха­рактеризуется?
8. Опишите физическийсмысл основных параметров рабочего тела и запи­шите связь междуними 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 температурныхшкал является шкалой, по которой определяется температура как параметрсостояния и в чёмее физический смысл?
11. Каков физический смысл удельной и универсальной газовой постоянной и их размерности?
12. Определения идеального и реального газа. Уравнения Клапейрона и Meнделеева-Клапейрона.
13. Сформулируйтечетыре 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 Сри С, - уравнение Р.Майераи его физический смысл.
19. Значения Ср и С для идеальных газов различной атомности.
20. Запишите выражения для определения изменения внутреннейэнергии,  
    энтальпии и работы расширения газа.
21. Запишите формулировкии аналитическое выражение I закона термоди­намики.
22. Энтальпия и выражение 1 закона термодинамики через энтальпию.
23. Перечислите четыре основные газовые процессы изапишите 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 процессикакойего график?

**Вопросы к экзамену**

1. Что такоетермодинамический цикл? Дайте прямого и обратного цикла.
2. Как оценивается эффективность прямых и обратных циклов?
3. Что такое цикл Карно ив чём его идеальность?
4. Изобразите в P-V координатах цикл Карно и опишите его протекание.
5. Дайте несколько формулировокВторого закона термодинамики.
6. Что такое энтропия и каковааналитическая запись Второго закона термодинамики?
7. Изобразите схему и поясните принцип работы ПСУ.
8. Изобразите схемуи поясните принцип работы ГТУ.
9. Перечислите классификации судовых ДВС.
10. Запишите обозначения судовых дизелей по ГОСТ 10150 - 92.
11. Изобразите схему и опишите принцип действия 2х-тактного дизеля.
12. Изобразите схемуи опишите принцип действия 4х-тактного дизеля.
13. Перечислите преимущества и недостатки 2х-тактных дизелей.
14. Изобразите и опишите индикаторную диаграмму2х-тактногодизеля.
15. Изобразите и опишите индикаторную диаграмму - 4х тактного дизеля.
16. Изобразите или опишите примерный энергетический баланс судовых дизелей.
17. Перечислите основные виды мощностей и к.п.д. судовыхдизелей.
18. Дайте определение среднему индикаторному и среднему эффективному давлению.
19. Что такоескоростная характеристика судового дизеля?
20. Что такое нагрузочная характеристика судового дизеля?
21. Что такое винтовая характеристика судовогодизеля?
22. Перечислите основные составляющие остова и ихназначение для судового дизеля.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете/экзамене**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Баллы**  (рейтинговой оценки) | **Оценка зачета/ экзамена**  (стандартная) | **Требования к сформированным компетенциям** |
| 5  (100-86) | *«зачтено»/ «отлично»* | 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) | *«зачтено»/ «хорошо»* | 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) | *«зачтено»/ «удовлетворительно»* | 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) | *«не зачтено»/ «неудовлетворительно»* | 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. |