

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**

Автоматизация корабельных энергетических установок

**Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок**

Специализация: Эксплуатация корабельных дизельных и дизель-электрических энергетических установок

**Форма подготовки: очная**

курс 5 семестр 9, 10

лекции 54 час.

практические занятия 90 час.

лабораторные работы 00 час.

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

всего часов аудиторной нагрузки 144 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект: не предусмотрен

зачет с оценкой 9 семестр

экзамен 10 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**

**«Автоматизация корабельных энергетических установок»**

Дисциплина «Автоматизация корабельных 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.02.02).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 252 часа (7 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часа), практические занятия (90 часов) и самостоятельная работа студента (108 часов, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 5-ом курсе в 9-ом и в 10-ом семестрах. Форма контроля – зачет с оценкой (9 семестр), экзамен (10 семестр).

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: смысл основных терминов и понятий автоматизации в технике, процесс автоматизации энергоустановок и механизмов морской техники, способы повышение автоматизации в узлах механизмов, грамотное техническое обслуживание регуляторов и автоматизированных систем СЭУ.

**Целью** освоения дисциплины является освоение конструкции, принципа действия, структуры и функциональной взаимосвязи элементов технических средств автоматизации СЭУ.

**Задачи** дисциплины:

1. Изучить способы эксплуатации, а также методы обеспечения уровня технического обслуживания судовых регуляторов и автоматизированных систем СЭУ;
2. Изучить методы выполнения анализа качества процессов регулирования и управления в объектах, а также методы настройки средств автоматизации для обеспечения оптимальных режимов работы основных элементов СЭУ.

Для успешного изучения дисциплины «Автоматизация корабельных энергетических установок» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность и готовность к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время;

умение работать с информацией из различных источников.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности** | **Объекты или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
| Работать с эксплуатационной, проектной, технологической и сопроводительной документацией, с руководящими национальными и международными документами  Разрабатывать (согласовывать) инструктивные материалы по эксплуатации и оценке технического состояния судовых устройств и систем | Судовая документация | **ПК-1**  Способностью и готовностью осуществлять разработку эксплуатационной документации | **ПК-1.1**  знает цели, назначения, структуру и содержание судовой документации |
| Техническое наблюдение за судном, проведение испытаний и определение работоспособности судового оборудования;  организация экспертиз и аудита при проведении сертификации производимых деталей, узлов, агрегатов и систем для судового оборудования, услуг и работ по техническому обслуживанию и ремонту судов; | Судовая документация, Судовые энергетические установки и их элементы | **ПК-4**  Способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг | **ПК-4.1**  знает цели, содержание, регламентирующих документов в части осуществления технического обслуживания и ремонта судов и оборудования  **ПК-4.2**  умеет осуществлять планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту судового оборудования |
| Монтаж и наладка судовой техники и оборудования, инспекторский надзор | Судовые энергетические установки и их элементы | **ПК-10**  Способностью и готовностью осуществлять монтаж, наладку, техническое наблюдение судовой техники, эффективно использовать материалы, оборудование, соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов | **ПК-10.1**  знает порядок монтажа и наладки судовой техники, а также осуществлять техническое наблюдение  **ПК-10.2**  знает соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов |

1. **СТРУКТУРА И содержание теоретической части курса (54 часов)**

**Раздел 1. Судовые энергетические установки как объект управления, методы управления (20 часов)**

**Тема 1. Теоретические предпосылки моделирования систем авторегулирования (4 часа)**

Режимы и качество система автоматического регулирования. Динамические режимы работы дизеля, турбины и др.

**Тема 2. Системы энергетической установки как объекты управления, их статика (4 часа)**

Автоматические системы регулирования параметров энергетических установок, их передаточные функции. Авторегулирование частоты вращения вала двигателя. Авторегулирование температур в системах судовых двигателей.

**Тема 3. Оценка качества переходных процессов в системах авторегулирования судовых двигателей (4 часа)**

Устойчивость систем авторегулирования. Системы дистанционного управления, централизованного контроля и защиты, перспективные САУ.

**Тема 4. Дистанционное автоматизированное управление (4 часа)**

Дистанционное автоматизированное управление главными судовыми двигателями и дизель-генераторами. Системы централизованного контроля и защиты судовых энергоустановок.

**Тема 5. Перспективные виды САУ (4 часа)**

Импульсные и цифровые; адаптивные и оптимальные, их использование для нелинейных объектов управления.

**Раздел 2. Понятие о комплексной автоматизации СЭУ (12 часов)**

**Тема 1. Методы управления (4 часов)**

Теоретические предпосылки моделирования систем авторегулирования, режимы и качество САР Режимы работы и статические характеристики судовых двигателей.

**Тема 2. Устойчивость режимов работы (4 часов)**

Совместная работа дизеля с гребным винтом и генератором электрического тока. Динамика регулирования работы двигателя. Определение коэффициентов уравнения динамики. Оптимальное управление судовыми двигателями. Особенности работы дизеля с высоким наддувом.

**Тема 3. Системы энергетической установки как объекты управления (4 часов)**

Системы охлаждения судовых двигателей, уравнение динамики. Системы смазочного масла и наддувочного воздуха, особенности авторегулирования.

**Раздел 3. Автоматические системы регулирования параметров энергетических установок, их передаточные функции (8 часов)**

**Тема 1. Авторегулирование частоты вращения вала двигателя (4 часов)**

Математическая модель центробежного измерителя скорости (регулятора прямого действия). Регуляторы частоты вращения непрямого действия, особенность их моделирования. Двухимпульсные регуляторы.

**Тема 2. Авторегулирование температур в системах судовых двигателей (4 часов)**

Математическое моделирование системы авторегулирования температуры охлаждающей жидкости. Особенности авторегулирования температуры смазочного масла и наддувочного воздуха. Схемы вариантов авторегулирования температур.

**Раздел 4. Методы оценки качества переходных процессов в системах авторегулирования судовых двигателей (4 часов)**

**Тема 1. Устойчивость систем авторегулирования (4 часов)**

Выбор способа оценки устойчивости. Влияние на устойчивость различных факторов. Исследование динамики переходных процессов с помощью ЭВМ. Анализ соответствия качества и существующих требований по ГОСТ для переходных процессов.

**Раздел 5. Системы дистанционного управления, централизованного контроля и защиты, перспективные САУ (10 часов)**

**Тема 1. Дистанционное автоматизированное управление главными судовыми двигателями и дизель-генераторами** **(4 часов)**

Назначение и функции систем ДАУ. Стандартные требования, предъявляемые к ним. Особенности систем автоматического управления для дизель-генератора аварийного электроснабжения. Автоматизация параллельной работы двух агрегатов.

**Тема 2. Системы централизованного контроля и защиты судовых двигателей** **(4 часов)**

Стандартные требования, предъявляемые к системам аварийно-предупредительной сигнализации и защиты. Применение ЭВМ для решения задач контроля на четвертом уровне автоматизации судовых энергетических установок.

**Тема 3. Перспективные виды САУ: импульсные и цифровые; их использование для нелинейных объектов управления** **(4 часов)**

Методология и организация новых технических средств автоматизации дизелей и агрегатов на их основе. Перспективы совершенствования существующих систем автоматизации в процессе усложнения СЭУ.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (90 часов)**

**Практические занятия (90 часов)**

**Занятие 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления (10 часов)**

1. Исследование цикловых систем программного управления
2. Расчет мембранного исполнительного механизма. Расчет расходной характеристики регулирующего органа пара
3. Расчет регулирующего органа для регулирования расхода воды

**Занятие 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами (10 часов)**

1. Расчет настроек двухпозиционных САР
2. Исследование САР с двухпозиционным регулированием
3. Расчет линии регрессии

**Занятие 3. Системы управления судовыми энергетическими установками (10 часов)**

1. Изучение работы системы дистанционного автоматического управления главным двигателем
2. Изучение работы системы дистанционного автоматического управления дизель-генератора
3. Автоматизация котельных установок
4. Автоматизация холодильных установок
5. Автоматизация электроэнергетических установок

**Занятие 4. Системы управления судовыми устройствами (10 часов)**

1. Якорное устройство
2. Швартовное устройство
3. Рулевое устройство
4. Грузовое устройство

**Занятие 5. Автоматизация приводов двигателей (10 часов)**

1. Электропривод
2. Гидропривод
3. Пневмопривод

**Занятие 6. Автоматические системы управления судовой арматуры (10 часов)**

1. Обзор видов приводов арматуры
2. Запорно-переключающая арматура
3. Регулирующая арматура
4. Специальная

**Занятие 7. Дистанционные системы управления дизелей (10 часов)**

1. Гидравлические системы ДАУ.
2. Пневматические системы ДАУ.
3. Диагностирование и настройка систем ДАУ.

**Занятие 8.** **Исследования процессов в системах регулирования скорости и температуры охлаждающей воды**  **(10 часов)**

1. Общие сведения по автоматизации СДВС.
2. Особенности выбора параметров и настройки регуляторов прямого действия с присоединенным катарактом
3. Особенности настройки регулятора непрямого действия с иэодромной обратной связью
4. Особенности регулирования дизель-генераторов при параллельной работе
5. Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения и настройка регуляторов температуры

**Занятие 9. Понятие об элементах и методах анализа дискретных систем автоматического управления (10 часов)**

1. Основные понятия алгебры логики
2. Логические элементы и схемы на логических элементах
3. Методы контроля исправности систем управления
4. Синтез логических систем. Пример операций синтеза логической системы
5. Понятие о надежности элементов автоматики

**III.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ обеспечение самостоятельной работы ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Автоматизация корабельных 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 9 семестр** | **Форма контроля** |
| 1 | 2 неделя | Конспект, опрос | 4 | УО-1 Собеседование |
| 2 | 4 неделя | Конспект, опрос | 4 | УО-1 Собеседование |
| 3 | 7 неделя | Конспект, опрос | 4 | УО-1 Собеседование |
| 4 | 9 неделя | Конспект, опрос | 4 | УО-1 Собеседование |
| 5 | 12 неделя | Конспект, опрос | 4 | УО-1 Собеседование |
| 6 | 13 неделя | Конспект, опрос | 4 | УО-1 Собеседование |
| 7 | 15 неделя | Конспект, опрос | 4 | УО-1 Собеседование |
| 8 | 17 неделя | Конспект, опрос | 4 | УО-1 Собеседование |
|  |  | Зачет с оценкой | 4 | УО-1 Собеседование |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Дата/сроки выполнения** | **Вид самостоятельной работы** | **Примерные нормы времени на выполнение 9 семестр** | **Форма контроля** |
| 1 | 2 неделя | Конспект, опрос | 5 | УО-1 Собеседование |
| 2 | 4 неделя | Конспект, опрос | 5 | УО-1 Собеседование |
| 3 | 7 неделя | Конспект, опрос | 5 | УО-1 Собеседование |
| 4 | 9 неделя | Конспект, опрос | 6 | УО-1 Собеседование |
| 5 | 12 неделя | Конспект, опрос | 6 | УО-1 Собеседование |
| 6 | 13 неделя | Конспект, опрос | 6 | УО-1 Собеседование |
| 7 | 15 неделя | Конспект, опрос | 6 | УО-1 Собеседование |
| 8 | 17 неделя | Конспект, опрос | 6 | УО-1 Собеседование |
|  |  | Экзамен | 27 | УО-1 Собеседование |

**IV.контроль достижения целей курса**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
| текущий контроль | Промежуточная аттестация |
|  | Судовые энергетические установки как объект управления, методы управления | ПК-1 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 1-5 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 1-5 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 1-5 |
| ПК-4 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 1-5 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 1-5 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 1-5 |
|  | Понятие о комплексной автоматизации СЭУ | ПК-10 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 6-10 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 6-10 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 6-10 |
| ПК-1 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 6-10 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 6-10 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 6-10 |
|  | Автоматические системы регулирования параметров энергетических установок, их передаточные функции | ПК-4 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 11-15 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы11-15 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 11-15 |
| ПК-10 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 11-15 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 11-15 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 11-15 |
|  | Методы оценки качества переходных процессов в системах авторегулирования судовых двигателей | ПК-1 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 16-20 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы16-20 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 16-20 |
| ПК-4 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 16-20 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 16-20 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 16-20 |
|  | Системы дистанционного управления, централизованного контроля и защиты, перспективные САУ | ПК-10 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 20-34 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 20-34 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 20-34 |
| ПК-1 | знает | ОУ-1 собеседование | Вопросы 20-34 |
| умеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 20-34 |
| владеет | ОУ-1 собеседование | Вопросы 20-34 |

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

**Основная литература**

1. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363591>
2. Пинигин К.Ю. Микроконтроллерные устройства автоматики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К.Ю. Пинигин, В.А. Жмудь. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 96 c. — 978-5-7782-2120-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45396.html>
3. Электрический привод и электрооборудование в АПК. Ч. 2: Регулирование двигателя постоянного тока [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: А.Ю. Кузнецов, П.В. Зонов. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 68 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515949>

**Дополнительная литература**

1. Греков Э.Л. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Греков, В.Б. Фатеев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 108 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30057.html>
2. Автоматическое управление: Учебное пособие / А.М. Петрова. - М.: Форум, 2010. - 240 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=195454>
3. Коновалов Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13869.html>

**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. AutoCAD
4. 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**

По каждой теме дисциплины «Автоматизация корабельных энергетических установок» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы, т. е. чтение лекций, вопросы для контроля знаний. Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану программы специалитета.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей программе учебной дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. Программой предусмотрены варианты, когда результаты самостоятельного изучения темы излагаются в виде конспектов, которые содержат структурированный материал, пройденный на лекционных занятиях.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и пересдачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Автоматизация корабельных энергетических установок»:

– изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 1 час;

– повторение лекции за день перед следующей лекцией – 1 час;

– изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 2 часа в неделю;

– подготовка к практическому занятию – 2 часа.

Тогда общие затраты времени на освоение курса «Автоматизация корабельных энергетических установок» студентами составят около 6 часов в неделю.

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.

*Рекомендации по ведению конспектов лекций*

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке экзамену. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

*Рекомендации по работе с литературой*

Приступая к изучению дисциплины «Автоматизация корабельных энергетических установок», студенты должны не только ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в научной библиотеке ДВФУ, но и обратиться к рекомендованным электронным учебникам и учебно-методическим пособиям, завести тетради для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. Самостоятельная работа с учебниками и книгами – это важнейшее условие формирования у студента научного способа познания. Учитывая, что работа студентов с литературой, в частности, с первоисточниками, вызывает определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список обязательной и дополнительной литературы, включающий первоисточники, научные статьи, учебники, учебные пособия, словари, энциклопедии, представлен в рабочей учебной программе данной дисциплины, В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной литературы, следует законспектировать. Вместе с тем это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц и источника). Законспектированный материал поможет проанализировать различные точки зрения по спорным вопросам и аргументировать собственную позицию, будет способствовать выработке собственного мнения по проблеме.

Конспектирование первоисточников предполагает краткое, лаконичное письменное изложение основного содержания, смысла (доминанты) какого-либо текста. Вместе с тем этот процесс требует активной мыслительной работы. Конспектируемый материал содержит информацию трех видов: главную, второстепенную и вспомогательную. Главной является информация, имеющая основное значение для раскрытия сущности того или иного вопроса, темы. Второстепенная информация служит для пояснения, уточнения главной мысли. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше понять данный материал. Это всякого рода напоминания о ранее изолгавшемся материале, заголовки, вопросы.

Работая над текстом, следует избегать механического переписывания текста. Важно выделять главные положения, фиксирование которых сопровождается, в случае необходимости, цитатами. Вспомогательную информацию при конспектировании не записывают. В конспекте необходимо указывать источник в такой последовательности: 1) автор; 2) название работы; 3) место издания; 4) название издательств; 5) год издания; 6) нумерация страниц (на полях конспекта). Эти данные позволят быстро найти источник, уточнить необходимую информацию при подготовке к опросу, тестированию. К контрольной работе. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы, графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы. Если вы чувствуете, что не владеете навыком устного изложения, составляйте подробный план материала, который будете излагать. Но только план, а не подробный ответ, т.к. В этом случае вы будете его читать. Старайтесь отвечать, придерживаясь пунктов плана. Старайтесь не волноваться. Говорите внятно при ответе, не употребляйте слова-паразиты. Преодолевайте боязнь выступлений. Смелее вступайте в полемику и не страдайте, если вам не удастся в ней победить.

Консультирование преподавателем. Назначение консультации – помочь студенту в организации самостоятельной работы, в отборе необходимой дополнительной литературы, содействовать разрешению возникших вопросов, проблем по содержанию или методике преподавания, а также проверке знаний студента пропущенного занятия. Обычно консультации, которые проходят в форме беседы студентов с преподавателем имеют факультативный характер, т.е. не являются обязательными для посещения. Консультация как дополнительная форма учебных занятий предоставляет студентам возможность разъяснить вопросы, возникшие на лекции, при подготовке к практическим занятиям или экзамену, при написании студенческой научной работы, при самостоятельном изучении материала.

1. **мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Автоматизация корабельных энергетических установок» включает в себя: мультимедийное оборудование, графические станции, программы и учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

* Лекции в устной форме, проблемная лекция, презентации.
* Опросы и задания для организации текущего контроля знаний студентов.

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**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Задача профессиональной деятельности** | **Объекты или область знания** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** |
| Работать с эксплуатационной, проектной, технологической и сопроводительной документацией, с руководящими национальными и международными документами  Разрабатывать (согласовывать) инструктивные материалы по эксплуатации и оценке технического состояния судовых устройств и систем | Судовая документация | **ПК-1**  Способностью и готовностью осуществлять разработку эксплуатационной документации | **ПК-1.1**  знает цели, назначения, структуру и содержание судовой документации |
| Техническое наблюдение за судном, проведение испытаний и определение работоспособности судового оборудования;  организация экспертиз и аудита при проведении сертификации производимых деталей, узлов, агрегатов и систем для судового оборудования, услуг и работ по техническому обслуживанию и ремонту судов; | Судовая документация, Судовые энергетические установки и их элементы | **ПК-4**  Способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг | **ПК-4.1**  знает цели, содержание, регламентирующих документов в части осуществления технического обслуживания и ремонта судов и оборудования  **ПК-4.2**  умеет осуществлять планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту судового оборудования |
| Монтаж и наладка судовой техники и оборудования, инспекторский надзор | Судовые энергетические установки и их элементы | **ПК-10**  Способностью и готовностью осуществлять монтаж, наладку, техническое наблюдение судовой техники, эффективно использовать материалы, оборудование, соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов | **ПК-10.1**  знает порядок монтажа и наладки судовой техники, а также осуществлять техническое наблюдение  **ПК-10.2**  знает соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов |

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

**Текущая аттестация студентов**. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Автоматизация корабельных энергетических установок» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Автоматизация корабельных 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 «Автоматизация корабельных 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 и зачет, с использованием зачетных билетов, содержащими 3 теоретических вопроса.

**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.

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Автоматизация корабельных энергетических установок» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в виде контрольной работы в середине текущего семестра на девятой неделе в соответствии с планом-графиком учебного процесса.

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

**Вопросы для подготовки к зачету с оценкой:**

1. Какие принципы регулирования используются в регуляторах судовых дизелей.
2. Какие законы регулирования используются в регуляторах судовых дизелей.
3. Почему регулятор прямого действия может быть только статическим.
4. Чем отличаются между собой статический и астатический регулятор.
5. Чем отличаются между собой регуляторы прямого и непрямого действия.
6. Почему в всережимном регуляторе две цилиндрические пружины.
7. Что дает в регуляторе непрямого действия жесткая обратная связь.
8. Что дает в регуляторе непрямого действия исчезающая обратная связь.
9. Что дает в регуляторе упруго присоединенный катаракт.
10. Объясните достоинства и недостатки управления частотой вращения дизеля через рейку ТНВД и через пружину регулятора.
11. Что такое фактор саморегулирования и что он характеризует.
12. Объясните физический смысл постоянной времени дизеля.
13. Чем вызвана нестабильность частоты вращения в установившемся режиме работы дизеля.
14. Какие требования предъявляются к ДАУ главными ДВС.
15. Назовите каналы воздействия на ДВС в системе авторегулирования частоты вращения.
16. Что такое работоспособность регулятора.
17. Объясните понятие «заброс частоты вращения»

**Вопросы для подготовки к экзамену:**

1. Объясните понятие «перерегулирование частоты вращения».
2. Расшифруйте обозначение СПАС30-10.
3. Что является главным условием переходного процесса в САР.
4. Назовите и объясните суть 1-го постулата Вышнеградского.
5. Назовите и объясните суть 2-го постулата Вышнеградского.
6. Почему катаракт в центробежном регуляторе соединен упруго.
7. Перечислите этапы оценки устойчивости по критерию РаутаГурвица.
8. Динамические характеристики резервуара с жидкостью как астатического объекта.
9. Динамические характеристики резервуара с жидкостью как статического объекта.
10. Динамические характеристики теплообменника при постоянных расходах реагирующих веществ.
11. Динамические характеристики теплообменника при переменных расходах реагирующих веществ.
12. Статические характеристики главного двигателя, работающего на ВРШ.
13. Динамические характеристики главного двигателя, работающего на ВРШ.
14. Устройство и принцип действия электрических исполнительных механизмов и их характеристики.
15. Устройство и принцип действия гидравлических исполнительных механизмов и их характеристики.
16. Устройство и принцип действия пневматических исполнительных механизмов и их характеристики.
17. Конструкции, характеристики регулирующих органов расхода и их выбор для систем автоматики.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете с оценкой / экзамене по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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. |