



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) А.В. Комлев  
(Ф.И.О. рук.ОП)  
« 20 » июня 2018г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Судовой энергетики и автоматики

  
(подпись) М.В. Грибиниченко  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
« 20 » июня 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Судовой автоматизированный электропривод

**Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
профиль: «Электрооборудование и автоматика судов»

**Форма подготовки (очная)**

курс 4 семестр 7  
лекции 36 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 54 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 12 / пр.--/лаб --час  
всего часов аудиторной нагрузки 252 час.  
в том числе с использованием МАО 12 час  
самостоятельная работа 81 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 45 час.  
количество контрольных работ 0  
курсовая работа 7 семестр  
зачет – семестр  
экзамен 7 семестр

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики протокол № 9 от « 20 » июня 2018г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Грибиниченко М.В.  
Составитель: к.т.н. доцент Ханнанов А. М.

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 13.03.02 «Electric power industry and the electrical engineering»**

**Study profile** «Automated electric drive of the ship».

**Course title:** Automated electric drive of the ship

**Variable part of Block 1, 7 credits**

**Instructor:** Khannanov AM

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- mastering of mathematical and natural science culture as a part of professional and universal culture (GC-3);
- Possession of basic methods, methods and means of obtaining, storing, processing information, the ability to use the resources of the Internet (GC-17);
- ability to work with information from various sources (GC-19);
- the ability and readiness to develop projects of objects of professional activity taking into account physical, technical, mechanical, technological, aesthetic, ergonomic, ecological and economic requirements (PC-1);
- ability and willingness to learn independently in the new conditions of production activities with the ability to establish priorities for achieving the goal in a reasonable time (PC-2).

**Learning outcomes:**

- to provide the required modes and set parameters of the process according to a given method (PC-8);
- diagnose and determine malfunctions of power and electrical engineering facilities (PC-12);

**Course description:**

The purpose of studying the discipline is to obtain knowledge in the field of a ship electric drive, which form an engineering horizon and determine the qualification of a specialist.

Discipline forms a continuous process of mastering knowledge in the field of electric drives, combining the issues of the fundamentals of an electric drive, a special electric drive and an automated electric drive.

**Main course literature:**

1) Onishchenko G.B. Electric drive: a textbook for high schools. - M.: Academy, 2013.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730390&theme=FEFU>

2) Moskalenko V.V. The electric drive: the textbook. - M.: Academy, 2007.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385495&theme=FEFU>

3) Russian Maritime Register of Shipping. Rules for the classification and construction of sea-going vessels. In five volumes. Volume 2. St. Petersburg: Editorial Board of the Russian Maritime Register of Shipping. Electronic edition. 2015г.-807с.

[http://www.rs-class.org/upload/iblock/ab8/2-020101-082\(T2\).pdf](http://www.rs-class.org/upload/iblock/ab8/2-020101-082(T2).pdf)

4) Electric drive: educational-methodical manual / S.I. Kachin, A.Yu. Chernyshev, O.S. Kaczyn; Tomsk Polytechnic University. - Tomsk: Publishing house of Tomsk Polytechnic University, 2009. - 157 p.

<http://window.edu.ru/resource/031/75031>

**Form of final knowledge control:** exam

## **Аннотация дисциплины «Судовой автоматизированный электропривод»**

Дисциплина «Судовой автоматизированный электропривод» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электрооборудование и автоматика судов» очной формы и является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 учебного плана (Б1.В.04).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часа (7 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (54 часа) практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (81 час), на подготовку к экзамену (45 часов). Дисциплина реализуется на 4-ом курсе в 7-ом семестре. Форма контроля – экзамен (7 семестр).

Дисциплина «Судовой автоматизированный электропривод» связана с дисциплинами «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Физические основы электроники», «Силовая электроника». Используются знания, полученные при изучении математики, информатики и информационных технологий.

**Целью изучения дисциплины является** - получение знаний в области судового электропривода, формирующих инженерный кругозор и определяющих квалификацию специалиста.

Дисциплина формирует непрерывный процесс усвоения знаний в области электроприводов, объединяя вопросы основ электропривода, специального электропривода и автоматизированного электропривода.

Для успешного изучения дисциплины «Судовой автоматизированный электропривод» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1 способность 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;

ОПК-2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

ОПК-3 умение использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;

ПК-1 - способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

ПК-2 способность обрабатывать результаты экспериментов.

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	
Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-8)	Знает	Технические характеристики, и основные свойства судового электрооборудования и средств автоматики, требования нормативно-технических документов. Методики расчета режимов и параметров судового электрооборудования
	Умеет	Обеспечивать заданные режимы работы судового электрооборудования
	Владеет	Навыками расчета, выбора и применения определенных характеристик оборудования для формирования характеристик объекта управления
Способность проводить диагностику и определять неисправности объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-12)	Знает	Технические характеристики, и основные свойства современного судового электрооборудования. Основные программы для расчета судового электрооборудования и средств автоматики
	Умеет	Формировать энергетические диаграммы и определять практические характеристики объектов автоматизации. Использовать необходимое судовое электрооборудование для решения технических задач технологических процессов
	Владеет	Навыками выбора электрооборудования по энергетическим (нагрузочным) диаграммам и характеристикам. Навыком выбора и применения различных алгоритмов и программ расчета судового электрооборудования и средств автоматики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Судовой автоматизированный электропривод» применяются методы активного обучения: дискуссия и ситуационный анализ, или case-study, через анализ конкретных решений, эксплуатационных случаев и аварий.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 часов)**

## **Раздел I. Общие вопросы автоматизированного электропривода - 6 часов.**

### *Тема 1. Вводная лекция (2 час.)*

Предмет курса, цели, связь с другими дисциплинами. Требования Регистра к судовому электроприводу. Обобщенная структура автоматизированного электропривода.

### *Тема 2. Общие вопросы САЭП (4 час.)*

Функциональные комплексы технических средств судна. Уровни автоматизации. Понятие судового электропривода. Обобщенная структура автоматизированного электропривода. Особенности конструктивного исполнения двигателей. Степени защиты, коды IP.

Средства защиты и коммутации электрических двигателей. Устройства бездуговой коммутации. Устройства плавного пуска. Режимы работы электропривода.

## **Раздел 2. - Автоматизированный электропривод судовых вспомогательных механизмов - 7 часов.**

### *Тема 1. Требования Регистра к вспомогательным системам (1 час.)*

Требования Регистра к вспомогательным системам Классификация судовых нагнетателей. Виды и типы нагнетателей, области применения.

### *Тема 2. Характеристики трубопроводов (2 час.)*

Характеристики трубопроводов. Зависимость напора от производительности. Способы регулирования напора и производительности нагнетателей

### *Тема 3. Центробежные нагнетатели (2час.)*

Конструкция и принцип действия центробежных нагнетателей. Зависимость мощности двигателя центробежного нагнетателя от скорости вращения.

#### *Тема 4. Объемные нагнетатели (2 час.)*

Поршневые насосы, компрессоры. Принцип действия. Диаграмма сжатия. Мощность двигателя. Устойчивость работы судовых нагнетателей.

### **Раздел 3. Автоматизированный рулевой электропривод - 8час.**

#### *Тема 1. Общие вопросы и режимы работы (4час.)*

Уровни автоматизации рулевых электроприводов. Функциональная схема рулевого привода. Силы, действующие на руль при переключке. Основные режимы работы рулевого электропривода. Устройство рулей и рулевых машин. Мощность электродвигателя. Выбор двигателя.

#### *Тема 2. Схемы рулевых электроприводов (4час.)*

Схемы рулевых электроприводов. Устройства и алгоритмы функционирования авторулевых. современные тенденции в управлении судном

### **Раздел 4. Автоматизированный стартерный электрический привод корабельных газотурбинных двигателей - 4часа.**

Назначение привода. Алгоритм и временные диаграммы запуска Газотурбинных двигателей. Структура и схемные решения ВАКЭП. Структура САУ.

### **Раздел 5. Автоматизированный электропривод судовых грузоподъемных механизмов – 6час.**

#### *Тема 1. Основные параметры грузоподъемных механизмов– 2час*

Понятия производительности, теоретическая и практическая производительность. Требования Регистра к ГПМ. Определение оптимальной скорости операций. Расчет электропривода грузоподъемного устройства. Определение мощности и выбор двигателя

#### *Тема 2. Судовые грузоподъемные установки– 2час*

Лебедки и краны. Определение мощности и выбор двигателя. Схемы управления и защиты. Судовые лифты. Определение мощности и выбор двигателя. Схемы управления и защиты.

#### *Раздел 4. Судовые буксирные устройства – 2час*

Буксирные лебедки. Требования Регистра. Методика Расчета электропривода буксирных устройств

## **Раздел 6. Автоматизированный электропривод устройств удержания судна – 5час.**

Назначение устройств удержания судна. Состав и назначение якорного и швартовного устройств. Основные режимы работы устройств удержания. Требования Регистра. Диаграммы усилий в клюзе. Уравнение цепной линии. Этапы съемки судна с якоря. Усилия в клюзе. Определение мощности электродвигателя.

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

### **Практические занятия (36 часов)**

**Занятие 1. (2часа).** Расчет механических характеристик двигателя постоянного тока по паспортным данным

**Занятие 2. (3часа).** Расчет механических характеристик асинхронного двигателя по паспортным данным.

**Занятие 3. (3часа).** Определение условий запуска и самоостанова двигателя при снижении напряжения судовой сети при разных типах нагрузки.

**Занятие 4. (4часа).** Определение геометрических размеров пера руля.

**Занятие 5. (4часа).** Построение нагрузочной диаграммы.

**Занятие 6. (4часа).** Определение максимального момента и номинальной скорости двигателя, выбор двигателя.

**Занятие 7. (2часа).** Построение кинематической схемы секторного привода.

**Занятие 8. (6часов).** Анализ работы запроектированного электропривода.

**Занятие 9. (8часов).** Разработка схемы электрической принципиальной рулевого электропривода.

## **Основные лабораторные работы (54 часа)**

**Лабораторная работа № 1. «Исследование характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения в естественных и искусственных схемах включения» (14 часов).**

Исследование характеристик двигателя на специализированном лабораторном стенде.

**Лабораторная работа № 2 «Исследование характеристик системы «тиристорный преобразователь–двигатель постоянного тока независимого возбуждения»» (14 часов).**

Исследование характеристик системы на специализированном лабораторном стенде.

**Лабораторная работа № 3 «Исследование характеристик системы «генератор–двигатель постоянного тока независимого возбуждения»».** (12 часов).

Исследование характеристик системы на специализированном лабораторном стенде.

**Лабораторная работа № 4. «Исследование характеристик системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель»».** (14 часов).

Исследование характеристик системы на специализированном лабораторном стенде.

### **Дополнительные лабораторно-расчетные работы(необязательные)**

**Лабораторная работа № 1 «Расчет устойчивых характеристик асинхронного двигателя при снижении напряжения сети» (12 часов).**

**Лабораторная работа № 2 Расчет переходного процесса торможения асинхронного двигателя при снижении напряжения сети (12 часов).**

**Лабораторная работа № 3 «Синтез САР электропривода на основе частотных критериев качества». (12 часов).**

*Дополнительные лабораторно-расчетные работы не являются обязательными (в общем объеме не учитываются), могут выполняться при неисправной материальной базе.*

### Ш. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Судовой автоматизированный электропривод» представлено в Приложении 1 и 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.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Общие вопросы автоматизированного электропривода	ПК-8	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 36-43
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	
2	Раздел 2. Автоматизированный электропривод судовых вспомогательных механизмов	ПК-8 ПК-12	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 44-59
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	
3	Раздел 3. Автоматизированный рулевой электропривод	ПК-8 ПК-12	знает	УО-1	Вопросы к экзамену 60-70
			умеет	ПР-6	
			владеет	ПР-5	
4	Раздел 4. Автоматизированный стартерный электрический привод корабельных	ПК-8 ПК-12	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 71-74
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	

	газотурбинных				
5	Раздел 5. Автоматизированный электропривод судовых грузоподъемных механизмов	ПК-8 ПК-12	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 75-94
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	
6	Раздел 6. Автоматизированный электропривод устройств удержания судна	ПК-8, ПК-12	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 95-104
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

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

### Основная литература:

1) Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для вузов. – М.:Академия, 2013.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730390&theme=FEFU>

2) Москаленко В.В. Электрический привод: учебник. – М.:Академия, 2007.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385495&theme=FEFU>

3) Российский Морской Регистр Морского судоходства. Правила классификации и постройки морских судов. В пяти томах. Том 2. СПб: Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства. Электронное издание. 2015г.-807с.

[http://www.rs-class.org/upload/iblock/ab8/2-020101-082\(T2\).pdf](http://www.rs-class.org/upload/iblock/ab8/2-020101-082(T2).pdf)

4) Электрический привод: учебно-методическое пособие/ С.И. Качин, А.Ю. Чернышев, О.С. Качин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 157 с.

<http://window.edu.ru/resource/031/75031>

### Дополнительная литература

1) Г. Е. Кувшинов, К. В. Чупина, Основы электропривода. Учебное пособие Владивосток, 1999г.

2) Баранников В. К. Эксплуатация электрооборудования рыбопромысловых судов: учеб. пособие / В. К. Баранников. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 496 с.

3) Судовой автоматизированный электропривод: учеб. пособие / А. Ф. Бурков. - Владивосток: Дальрыбвтуз, 2009. - 223 с

4) Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для

вузов/ М. П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – М: Издательский центр «Академия», 2004. – 576с.

5) Рулевые устройства: учеб. пособие для вузов по направлению 220200 "Автоматизация и управление" / В. И. Булатов ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ" . - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2009. - 52 с

6) Электротехника: Учебное пособие для вузов. – В 3-х книгах. Книга II. Электрические машины. Промышленная электроника. Теория Автоматического управления/ Под. Редакцией П.А. Бутырина, Р. Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. 711с.

7) Электротехника: Учебное пособие для вузов. – В 3-х книгах. Книга III. Электроприводы. Электроснабжение/ Под. Редакцией П.А. Бутырина, Р. Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. 639с.

8) Фрейдзон И.Р. Судовые автоматизированные электроприводы и системы. темы. -Л.: Судостроение., 1988. 472с.

9) Системы управления электроприводов : учебник для вузов / В. М. Терехов, О. И. Осипов ; под ред. В. М. Терехова.- М.: Академия, 2006. – 304 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:387701&theme=FEFU>

10) Системы управления электроприводов : учебник для вузов / В. М. Терехов, О. И. Осипов ; под ред. В. М. Терехова.- М.: Академия, 2005. – 300с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394097&theme=FEFU>

11) Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов / Г. Г. Соколовский.- М.: Академия, 2007.- 265 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381706&theme=FEFU>

12) Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов / Г. Г. Соколовский.- М.: Академия, 2006.- 265 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394012&theme=FEFU>

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.power-m.ru> – сайт энергомашиностроительной компании «Силовые машины», входящей в десятку мировых лидеров отрасли по объему установленного оборудования и занимающейся проектированием, изготовлением и комплектной поставкой оборудования, в том числе турбин.
2. <https://www.comsol.ru/> – портал поддержки универсальной программной платформы COMSOL, предназначенной для компьютерного моделирования механических, гидродинамических систем.
3. <http://shipbuilding.ru/> – Российский судостроительный интернет-портал, созданный [ЦНИИ имени академика А.Н. Крылова](#) и [Агентством «Информационные ресурсы»](#) при поддержке ряда ведущих предприятий отрасли и командования ВМФ – это основной ресурс, посвященный российскому судостроению и кораблестроению, его современному состоянию и перспективам.

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По каждой теме дисциплины «Судовой автоматизированный электропривод» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы. Время, отведенное на аудиторное и самостоятельное изучение дисциплины, соответствует рабочему учебному плану.

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, лабораторных и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать работу, 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.

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 не 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 «Судовой автоматизированный электропривод»:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10 – 15 минут;
- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10 – 15 минут;
- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 1 час в неделю;
- подготовка к практическому и/или лабораторному занятию – 1,5 часа.

Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 3 часа 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/лабораторные задания сформулированы на основе сведений, полученных в курсе лекций.

3. Опросы проводятся в форме защиты выполненных практических и/или лабораторных работ.

#### *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, 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 представлен в рабочей учебной программе. 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. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы, графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырёх 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/лабораторном занятии – понять задание, суметь выбрать и использовать методику для его выполнения, уметь изложить свои мысли во время устного ответа. 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.

Консультирование преподавателем. Назначение консультации – помочь студенту в организации самостоятельной работы, в отборе необходимой дополнительной литературы, содействовать разрешению возникших вопросов по содержанию темы или методики расчета, 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/лабораторным занятиям или экзамену, при самостоятельном изучении материала.

#### *Рекомендации по подготовке к экзамену*

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Судовой автоматизированный электропривод» является экзамен. Подготовка к экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, лабораторные/практические занятия);

2) активно участвовать в работе (выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);

3) своевременно выполнять курсовую и контрольные работы, защищать выполненные практические, лабораторные и курсовую работы, вести конспекты.

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для получения допуска к сдаче экзамена студенту необходимо выполнить и защитить все практические и лабораторные работы, выполнить самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов, а также выполнить и защитить КР.

Студенты готовятся к экзаменам по перечню вопросов, выданному преподавателем. На экзамене они должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к экзамену студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических заданий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины.

В экзаменационном билете по дисциплине «Судовой автоматизированный электропривод» предлагается два задания в виде вопросов, носящих теоретический характер, а также задача. Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя: мультимедийное оборудование, программы и учебно-методические пособия, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

- лекции в виде презентаций;
- лекции и практические занятия с применением специализированных стендов и средств измерения.

Лекции, лабораторные и практические занятия по дисциплине «Физические основы электроники» проводятся в аудитории L-419, оборудованной 12 компьютерами с лицензионными программами Microsoft Office 2010 и Multisim, а также специализированными лабораторными стендами и средствами измерения (осциллографы, мультиметры).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Судовой автоматизированный электропривод»

**Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
профиль: «Электрооборудование и автоматика судов»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
в 7 семестре**

<b>№</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени выполнения</b>	<b>Форма контроля</b>
1.	3, 7, 5, 11, 13, 15 недели	Подготовка к лабораторным работам № 1-4, конспект	9	ПР-6 лабораторные работы
2.	6, 8, 16 недели	Подготовка к защите лабораторных работ № 1-4, конспект	9	ПР-6 лабораторные работы
3.	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, недели	Подготовка к практическим работам	24	УО-1 Собеседование
4.	В течение семестра	Выполнение курсовой работы	34	ПР-5 курсовая работа
5.	12-13 недели	Подготовка к защите курсовой работы	5	ПР-5 курсовая работа
6.	В течение семестра	Подготовка к экзамену	45	УО-1 Собеседование

Самостоятельная работа студентов организуется посредством дополнительного самостоятельного изучения вопросов из теоретического курса и представленного преподавателем лекционного материала. Самостоятельная работа осуществляется в домашних условиях, либо в специализированных аудиториях кафедры во время, свободное от учебных занятий.

Для теоретической подготовки рекомендуется использовать литературу, указанную в РПУД и Интернет ресурсы.

Результатом СРС является способность выполнить и защитить практическую/лабораторную/курсовую работу.

*Контроль самостоятельной работы студентов*

Контроль самостоятельной работы студентов должен обеспечивать систематическую обратную связь работы преподавателя и студента. В процессе контроля выясняется степень осмысления материала, умение производить необходимые математические выкладки, понимание постановки проблем и способность анализировать полученные результаты. Рекомендуется проводить контроль предварительный, текущий, итоговый и контроль остаточных знаний. Предварительный контроль производится с целью установления степени готовности студента к выполнению задания. Текущий контроль производится периодически в процессе изучения

дисциплины и выполнения самостоятельных работ (контрольный опрос, контрольная работа, контроль за выполнением разделов курсовых работ). Итоговый контроль по дисциплине производится в процессе сдачи студентом экзамена. Контроль остаточных знаний на различных этапах обучения студента проводятся через несколько месяцев после изучения определенного раздела. При проведении контроля преподаватель может использовать как компьютерные, так и обычные средства контроля. Выбор средств контроля зависит от их наличия и эффективности применения в каждом конкретном случае и определяется преподавателем, осуществляющим контроль.

Критериями оценки результатов организованной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность профессиональных компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетного материала в соответствии с требованиями;
- творческий подход к выполнению самостоятельной работы;
- уровень владения устным и письменным общением;
- уровень владения новыми технологиями, понимание их применения, их силы и слабости, способность критического отношения к информации;
- уровень ответственности за свое обучение и самоорганизацию самостоятельной познавательной деятельности.

#### *Конспектирование материала*

Конспект – это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения.

#### *Методические рекомендации*

Ознакомьтесь с текстом, прочитайте предисловие, введение, оглавление, главы и параграфы, выделите информационно значимые места текста. Сделайте библиографическое описание конспектируемого материала. Выделите тезисы и запишите их с последующей аргументацией, подкрепляя примерами и конкретными фактами. Составьте план текста - он поможет вам в логике изложения, сгруппировать материал. Изложите каждый вопрос плана. Используйте реферативный способ изложения (например: «Автор считает ...», «раскрывает ...» и т.д.). Текст автора оформляйте как цитату. В заключении обобщите текст конспекта, выделите основное содержание проработанного материала, дайте ему оценку. Оформите конспект: выделите разными цветами наиболее важные места так, чтобы они легко находились взглядом. Избегайте пестроты.

*Конспект-схема* – это схематическая запись прочитанного материала.  
*Методические рекомендации*

Подберите факты для составления схемы и выделите среди них основные, общие понятия. Определите ключевые слова, фразы, помогающие раскрыть суть основного понятия. Сгруппируйте факты в логической последовательности, дайте название выделенным пунктам. Заполните схему данными.

#### *Контрольный опрос*

Данный вид самостоятельной работы предусматривает опрос по пройденной теме лекционного или практического занятия на выявление усвоения предоставленного материала. Рекомендуется также проработать с полученными знаниями в самостоятельной работе с интернет-ресурсами и литературой по данной дисциплине.

### **Методические рекомендации по курсовому проектированию**

В учебных планах подготовки студентов курсовое проектирование занимает важное место как элемент самостоятельной работы студентов по освоению учебного материала дисциплин.

Методические рекомендации по курсовому проектированию содержат методики и последовательность выполнения элементов курсового проекта, указания по структуре и содержанию курсового проекта, требования к его объёму и оформлению, описание организации процесса курсового проектирования и советы по подготовке к защите курсового проекта.

Курсовая работа является индивидуальной работой студента, выполненной самостоятельно под руководством преподавателя, и содержит решение какой-либо частной задачи или проведение исследования, освещающего один из вопросов изучаемой дисциплины, завершающееся публичной защитой полученных результатов.

Главными целями этой формы учебной работы являются закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами за время обучения, а также выработка умения самостоятельно применять эти знания комплексно для творческого решения конкретной задачи.

Курсовая работа должна содержать следующие структурные элементы:

1. Титульный лист;
2. Задание на выполнение курсовой работы;
3. Содержание;
4. Перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц, терминов;
5. Введение;

6. Основная часть;
7. Заключение;
8. Список литературы;
9. Приложения.

В зависимости от конкретного содержания и особенностей проектов по согласованию с руководителем в их структуру могут не включаться приложения или некоторые другие элементы, исключение которых не снижает ценности и обоснованности проектных решений, предложений, рекомендаций и выводов.

Общий объём курсовой работы определяется руководителем с учётом особенностей конкретной учебной дисциплины, но не должен быть менее 15 листов и превышать 100 листов.

**Тема курсовой работы – разработка рулевого автоматизированного электропривода.**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Судовой автоматизированный электропривод»  
**Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
профиль: «Электрооборудование и автоматика судов»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

### Формируемые компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-8)	Знает	Технические характеристики, и основные свойства судового электрооборудования и средств автоматики, требования нормативно-технических документов. Методики расчета режимов и параметров судового электрооборудования
	Умеет	Обеспечивать заданные режимы работы судового электрооборудования
	Владеет	Навыками расчета, выбора и применения определенных характеристик оборудования для формирования характеристик объекта управления
Способность проводить диагностику и определять неисправности объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-12)	Знает	Технические характеристики, и основные свойства современного судового электрооборудования. Основные программы для расчета судового электрооборудования и средств автоматики
	Умеет	Формировать энергетические диаграммы и определять практические характеристики объектов автоматизации. Использовать необходимое судовое электрооборудование для решения технических задач технологических процессов
	Владеет	Навыками выбора электрооборудования по энергетическим (нагрузочным) диаграммам и характеристикам. Навыком выбора и применения различных алгоритмов и программ расчета судового электрооборудования и средств автоматики

## Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Общие вопросы автоматизированного электропривода	ПК-8	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 36-43
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	
2	Раздел 2. Автоматизированный электропривод судовых вспомогательных механизмов	ПК-8 ПК-12	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 44-59
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	
3	Раздел 3. Автоматизированный рулевой электропривод	ПК-8 ПК-12	знает	УО-1	Вопросы к экзамену 60-70
			умеет	ПР-6	
			владеет	ПР-5	
4	Раздел 4. Автоматизированный стартерный электрический привод корабельных газотурбинных двигателей	ПК-8 ПК-12	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 71-74
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	
5	Раздел 5. Автоматизированный электропривод судовых грузоподъемных механизмов	ПК-8 ПК-12	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 75-94
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	
6	Раздел 6. Автоматизированный электропривод устройств удержания судна	ПК-8, ПК-12	знает	УО-1	Контрольные вопросы 1-35, Вопросы к экзамену 95-104
			умеет	УО-1	
			владеет	ПР-6	

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-8)	знает (пороговый уровень)	Технические характеристики и основные свойства судового электрооборудования и средств автоматизации, требования нормативно-технических документов. Методики расчета режимов и параметров судового электрооборудования	Знание технических характеристик, основных свойств судового электрооборудования и средств автоматизации, требований нормативно-технических документов, методик расчета режимов и параметров судового электрооборудования	Способность сформулировать основные требования нормативно-технических документов, отразить технические характеристики и свойства судового электрооборудования и средств автоматизации, методик расчета режимов и параметров	61-75
	умеет (продвинутый)	Обеспечивать заданные режимы работы судового электрооборудования по заданной методике	Умение использовать стандартные методики для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса и электрооборудования	Способность рассчитать и обеспечить требуемые режимы и параметры технологического процесса	76-85
	владеет (высокий)	Навыками расчета, выбора и применения определенных характеристик оборудования для формирования характеристик объекта управления	Владение методикой применения определенных характеристик оборудования для формирования характеристик объекта управления	Способность выбрать критерии оценки режимов и характеристик оборудования, выбрать для использования методы анализа и синтеза конкретных систем управления	86-100
Способность	знает	Технические	Знание	Способность	61-

проводить диагностику и определять неисправности объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-12)	(пороговый уровень)	характеристики и основные свойства современного судового электрооборудования. Основные программы для расчета судового электрооборудования и средств автоматизации	технических характеристик, свойств судового электрооборудования и средств автоматизации, требований нормативно-технических документов, программ для расчета судового электрооборудования и средств автоматизации	сформулировать основные требования нормативно-технических документов, отражать технические характеристики и свойства судового электрооборудования, сформулировать методики для расчета	75
	умеет (продвинутый)	Формировать энергетические диаграммы и определять практические характеристики объектов автоматизации. Использовать необходимое судовое электрооборудование для решения технических задач технологических процессов	Умеет определять практические характеристики объектов автоматизации. Использовать необходимое судовое электрооборудование для решения технических задач технологических процессов	Способность определять практические характеристики объектов автоматизации. Способность использовать необходимое судовое электрооборудование для решения технических задач технологических процессов	76-85
	владеет (высокий)	Навыками выбора электрооборудования по энергетическим (нагрузочным) диаграммам и характеристикам. Навыком выбора и применения различных алгоритмов и программ расчета судового	Владение методиками выбора электрооборудования и алгоритмов и программ расчета	Способность выбрать критерии оценки оптимальных характеристик процесса, оптимальных алгоритмов и программ расчета судового электрооборудования и средств автоматизации	86-100

		электрооборудования и средств автоматизации			
--	--	---	--	--	--

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

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине  
«Судовой автоматизированный Электропривод»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	ПР-5	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы курсовых работ
3	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект лабораторных заданий

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Судовой автоматизированный электропривод» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных работ, защиты лабораторных, практических и курсовой работ 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;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины 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, частично выполнением курсовой работы.

### **Критерии оценки устного опроса**

дисциплины «Судовой автоматизированный электропривод»

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.

### Критерии оценки курсовой работы по дисциплине «Судовой автоматизированный электропривод»

Оценка	50-60баллов (неудовлетво рительно)	61-75 баллов (удовлетворите льно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение курсовой работы</b>	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизирова ны	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы . Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
<b>Оформление</b>	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационны х технологий (Word, ACAD)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD,). Отсутствуют ошибки в представляемой информации

<b>Ответы на вопросы</b>	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 «Судовой автоматизированный электропривод» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Судовой автоматизированный электропривод»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
5  (100-86)	<i>«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>«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>«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>«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.

### **Контрольные вопросы для защиты лабораторных и практических работ**

1. Написать выражение механической и электромеханической характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения
2. Изобразить характеристики двигателя в двигательном режиме и режиме противовключения, с включенными в цепь якоря последовательным и шунтовым сопротивлениями.
3. Написать выражение механической и электромеханической характеристик двигателя в реостатных схемах включения.
4. Дать определение скорости идеального холостого хода и записать выражение для его определения.
5. Как влияет величина шунтового сопротивления на величину скорости холостого хода.
6. Что такое режим противовключения. На схеме подключения двигателя показать направления тока, вектора напряжения и ЭДС в этом режиме.
7. Каким образом получают режим динамического торможения. Как влияет величина сопротивления якорной цепи на процесс торможения
8. Как жесткость характеристики зависит от магнитного потока двигателя и сопротивления его якорной цепи.
9. Достоинства и недостатки реостатного способа регулирования координат привода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения.
10. Объяснить причины резкого повышения скорости работающего двигателя при обрыве цепи его возбуждения.
11. Зарисовать схемы несимметричных и симметричных однофазных тиристорных преобразователей.

12. Назначение обратного диода в схеме подключения двигателя.
13. Зарисовать осциллограммы напряжения и тока в режиме непрерывного и прерывистого токов. Чем отличаются осциллограммы для случая с включенным в цепь якоря дросселем и без него.
14. Что такое режим прерывистого тока. Какое влияние оказывает этот режим на управляемость привода.
15. Меры по уменьшению зоны прерывистого тока.
16. Что такое режим автоколебаний. Каким образом исключается такой режим в электроприводе.
17. Алгоритм формирования импульсов управления стандартного БФИ.
18. Достоинства и недостатки способа регулирования координат привода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения и тиристорным преобразователем.
19. Зарисовать схему системы Г-Д. Показать органы ее управления
20. На схеме системы Г-Д показать направление потока энергии в двигательном и генераторном режимах работы исполнительного двигателя.
21. Какая регулировка координат привода является основной, а какая дополнительной.
22. Зарисовать характеристики системы Г-Д в четырех квадрантах.
23. Зарисовать семейства регулировочных характеристик системы Г-Д.
24. Зарисовать характеристику к.п.д. системы. Какова эффективность системы Г-Д.
25. Достоинства и недостатки способа регулирования координат привода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения в системе Г-Д.
26. Записать выражения для механической и электромеханической характеристик асинхронного двигателя.
27. Алгоритм расчета характеристик двигателя по его паспортным данным.
28. Изобразить механические и электромеханические характеристики асинхронного двигателя.
29. Показать на характеристиках характерные точки.
30. Указать режимы работы асинхронного двигателя.
31. Объяснить соответствие сопротивлений схемы замещения асинхронного двигателя.
32. Как влияет напряжение на характеристики двигателя.
33. Что такое критический режим.
34. Условие нормального запуска асинхронного двигателя при пониженном напряжении сети.

## Вопросы на экзамен

35. Структура ФКТС судна. Классификация САЭП по назначению
36. Требования к системам управления главными и вспомогательными механизмами. Уровни автоматизации.
37. Функциональная схема САЭП
38. Особенности конструктивного исполнения двигателей САЭП. Степени защиты, коды IP.
39. Источники перегрузок и перегрева двигателя Средства защиты и коммутации асинхронного двигателя. Требования Регистра к пускозащитной аппаратуре.
40. Способы пуска электродвигателей. Устройства плавного пуска асинхронного двигателя. Алгоритмы пуска.
41. Устройства бездуговой коммутации в электроприводах.
42. Схема управления трехскоростным асинхронным двигателем
43. Режимы работы электропривода. Определение эквивалентного тока, мощности и момента при повторно – кратковременном режиме работы.
44. Назначение вспомогательных механизмов и их электроприводов. Энергетическая составляющая вспомогательных механизмов в энергетике судна.
45. Классификация судовых нагнетателей.
46. Характеристики трубопроводов. Зависимость напора от производительности.
47. Характеристики системы и насоса. Мощность двигателя насоса.
48. Способы регулирования подачи насоса. Способы регулирования подачи и напора в системе с несколькими насосами.
49. Центробежные нагнетатели. Зависимость мощности двигателя центробежного нагнетателя от скорости вращения.
50. Рабочие характеристики центробежных нагнетателей. Зависимость мощности двигателя центробежного нагнетателя от скорости вращения.
51. Поршневые насосы. Принцип действия. Мощность двигателя.
52. Особенность работы поршневого насоса. Среднее значение производительности поршневого насоса.
53. Поршневой насос переменной производительности. Принцип действия.
54. Характеристики поршневого насоса. Зависимость производительности от количества поршней.
55. Роторные и винтовые насосы.
56. Принцип действия компрессора. Диаграмма сжатия.

57. Диаграмма сжатия компрессора. Мощность двигателя.
58. Выбор двигателя насоса.
59. Устойчивость работы центробежного насоса при провалах напряжения и частотном регулировании скорости.
60. Функциональная схема рулевого привода. Основные режимы работы рулевого электропривода
61. Классификация электроприводов. Требования Регистра
62. Устройство активных и обыкновенных рулей
63. Устройство винтовой рулевой машины
64. Устройство секторной рулевой машины
65. Устройство и основные типы электрогидравлических РМ
66. Силы, действующие на руль при перекладке, момент на руле произвольной формы.
67. Зависимости момента сопротивления на баллере от угла перекладки для простого и балансирного рулей
68. Типовые схемы рулевого электропривода.
69. Устройство и принцип действия фазочувствительных выпрямителей
70. Функциональная схема авторулевого типа АИСТ. Работа авторулевого в режиме автомат.
71. Алгоритм запуска ГТГ временные диаграммы
72. Структурная схема ВАКЭП. Режимы работы.
73. Схема силовой части ВАКЭП. Разделение токовой нагрузки в статическом и динамическом режиме в параллельных ветвях тиристорного преобразователя.
74. Структура САУ ВАКЭП
75. Назначение и типы СГПМ.
76. Требования Регистра к СГПМ. Понятия производительности, теоретическая и практическая производительность.
77. Устройство грузовых лебедок.
78. Устройство грузового крана. Состав электропривода крана. Диаграмма моментов
79. Режимы работы лебедки: телефонный режим; одной стрелой. Диаграмма моментов.
80. Выбор оптимальной скорости работы СГПМ. Расчет времени подъема и спуска.
81. Статический момент сопротивления СГПМ.
82. Момент сопротивления инерционной нагрузки. Расчет времени переходных процессов.

83. Порядок расчета электропривода по заданной грузоподъемности.
84. Порядок расчета электропривода по заданной производительности.
85. Назначение и классификация лифтов.
86. Кинематическая схема лифта с канатоведущим шкивом и противовесом. Основные параметры. Преимущества применения противовеса в лифтах.
87. Структурная схема лифтовой установки. Защиты и блокировки.
88. Скорость и уровень допустимых ускорений. Точность остановки лифта и способы ее обеспечения.
89. Схема управления с последовательным соединением этажных реле и контакторов направления вращения.
90. Схема управления с параллельным соединением этажных реле и контакторов направления вращения
91. Устройство и принцип действия захвата клещевого типа.
92. Устройство и принцип действия центробежного ограничителя скорости.
93. Основные элементы систем управления судовой грузовой лебедкой
94. Основные элементы систем управления краном
95. Назначение устройств удержания судна. Классификация устройств удержания, места применения якорных, швартовных и якорно-швартовных устройств.
96. Требования Регистра к ЯШУ. Характеристика якорного снабжения
97. Конструкция и основные характеристики якорей и якорных цепей.
98. Диаграмма усилий в цепи и клюзе при стоянке судна на якорю.
99. Удерживающая сила. Демпфирующие свойства якорной цепи.
100. Основные этапы съемки судна с якоря. Диаграмма усилий.
101. Основные этапы съемки судна с якоря. Диаграмма моментов.
102. Определение длин участков выбираемой цепи и времени работы привода.
103. Как произвести расчет мощности электродвигателя ЯШУ
104. Основные схемы управления электропривода ЯШУ. Какие преимущества дает применение Частотных преобразователей.