




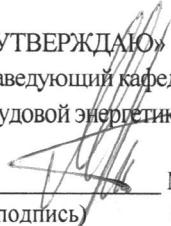
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Судовой энергетики и автоматики

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах»

**Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**  
магистерская программа «Автоматизированные электротехнические комплексы и системы в  
судовой энергетике»

**Форма подготовки: очная**

курс 1 семестр 1  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек.18 /пр.18/лаб.0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО 36 час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы (количество) - 0  
курсовая работа / курсовой проект 1 семестр  
зачет \_\_\_ - \_\_\_ семестр  
экзамен \_\_\_ 1 \_\_\_ семестр

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

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

Заведующий кафедрой к.т.н, доц. Грибиниченко М.В.  
Составители: к.т.н., доцент Комлев А.В.

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

Протокол от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. №

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.В.Грибиниченко  
(подпись) (и.о. фамилия)

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

Протокол от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.В.Грибиниченко  
(подпись) (и.о. фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree in** 13.04.02 Power and electrical engineering

**Master's program** Automated electrotechnical complexes and systems marine energy

**Course title:** Transients in ship power systems.

**Variable part of Block Б1.Б.ДБ, 3 credits.**

**Instructor:** Komlev A.V.

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

- ability to work with information from various sources;
- ability and readiness to perform diagnostics, maintenance and repair of ship electrical equipment and automation facilities;
- ability to apply basic knowledge of fundamental and professional disciplines, conduct technical and economic analysis, justify the decisions taken on the use of shipborne electrical equipment and automation facilities, to solve on their basis practical tasks of professional activity.

**Learning outcomes:**

- PC-3 ability to assess risk and determine measures to ensure the safety of new technologies being developed, objects of professional activity.
- PC-5 willingness to conduct an examination of the proposed design solutions and new technological solutions.
- PC-8 the ability to apply methods of analysis options, development and search for compromise solutions.

**Course description:**

The purpose of studying the academic discipline are:

- formation of the engineer's idea of the importance, structure, modes of operation and the role of shipboard automated power systems (SAEES); on trends and prospects for the development of the SAEES, including high-power plants, high voltage and high frequency;
- theoretical and practical preparation of students for activities in the field of design, production, commissioning, repair and testing of the plant.

Tasks of the discipline:

- study of operational and emergency modes in the SAEES;
- study of the theoretical foundations of automation of power generation and distribution processes;
- acquisition of skills for calculation and design of the plant;
- assimilation of the principles of operation and algorithms for controlling the regimes and protections of the plant.

**Main course literature:**

1. Popov V.A. B. G. Sagaidak, Yu. Yu. Ilyinsky. Ship electric power systems: a teaching aid for universities in the field of ship power engineering. – Vladivostok: FEFU, 2016 - 125 p.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:845983&theme=FEFU>
2. Radchenko P.M. Training on the systems of automatic control of ship electric power plants: training materials. - Vladivostok, 2010.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384164&theme=FEFU>
3. P.C. Fedyuk, A.V. Mochalov, .V. Kulichkov, Z.A. Mutalibov, N.B. Ovcharov Automation of energy objects: a textbook. - Vladivostok: FEFU Publishing House, 2011. - 344 p.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425854&theme=FEFU>

**Form of final knowledge control:** examination.

## Аннотация дисциплины «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», магистерская программа «Автоматизированные электротехнические комплексы и системы в судовой энергетике» и входит в вариативную часть блока Дисциплины (модули) учебного плана, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.01.02).

Трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (54 часа, 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1-ом семестре. Форма контроля – экзамен.

**Целью** изучения учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающегося представления о назначении, структуре, режимах работы и роли судовых автоматизированных электроэнергетических систем (САЭЭС); о тенденциях и перспективах развития САЭЭС, в том числе установок большой мощности, высокого напряжения и повышенной частоты;
- теоретическая и практическая подготовка студентов к деятельности в области проектирования, производства, наладки, ремонта и испытаний САЭЭС.

**Задачи дисциплины:**

- изучение эксплуатационных и аварийных режимов в САЭЭС;
- изучение теоретических основ автоматизации процессов генерирования и распределения электроэнергии;
- приобретение навыков расчета и проектирования САЭЭС;
- усвоение принципов действия и алгоритмов для управления режимами и защитами САЭЭС.

Для успешного изучения дисциплины «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах» у обучающихся должны быть сформированы следующие **предварительные компетенции**:

- умением работать с информацией из различных источников;
- способность и готовность выполнять диагностирование, техническое обслуживание и ремонт судового электрооборудования и средств автоматизации;

- способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию судового электрооборудования и средств автоматики, решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности.

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	
ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	Знает	меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий;
	Умеет	оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий;
	Владеет	способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности;
ПК-5 готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	Знает	методы проведения экспертиз предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;
	Умеет	проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;
	Владеет	методикой проведения экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений
ПК-8 способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знает	методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;
	Умеет	применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;
	Владеет	навыками разработки и поиска компромиссных решений;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах» применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция-визуализация, круглый стол.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)**

## **Тема 1. Общие сведения о судовых автоматизированных электро-энергетических системах (4 часа)**

Цель и задачи дисциплины. Краткие исторические сведения.  
Виды САЭЭС и их структурные схемы.  
Основные показатели качества электроэнергии.  
Надежность, живучесть и безопасность САЭЭС.  
Деление судовых приемников на группы.  
Основные направления автоматизации САЭЭС.  
Генераторные агрегаты.  
Аккумуляторы.  
Внешние источники электроснабжения судов.  
Преобразователи электроэнергии, находящиеся в эксплуатации.  
Перспективные преобразователи тепловой и химической энергии в электрическую.

## **Тема 2. Параллельная работа судовых генераторов (4 часа).**

Преимущества и недостатки параллельной работы судовых генераторов.  
Методы включения синхронных генераторов на параллельную работу.  
Автоматическая синхронизация синхронных генераторов.  
Поиск методов распределения нагрузок.  
Распределение активной нагрузки.  
Распределение реактивной нагрузки.  
Характер переходных процессов в САЭЭС.  
Переходные процессы в синхронных генераторах.  
Расчет токов короткого замыкания.  
Пример использования методики расчета токов КЗ.  
Устройство автоматической синхронизации на элементах микроэлектроники и микропроцессорной техники.  
Блок автоматического распределения активной нагрузки БРНГ.

## **Тема 3. Измерительные преобразователи и датчики (4 часа)**

Датчики неэлектрических величин. Датчики температуры. Датчики частоты вращения. Датчики давления. Датчики уровня. Интеллектуальные датчики.

Датчики электрических величин. Измерительные преобразователи тока и частоты. Дифференцирующие индукционные преобразователи тока. Датчики

тока на основе эффекта Холла. Оптические трансформаторы тока. Датчики напряжения. Датчики мощности.

#### **Тема 4. Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками (4 часа)**

Микропроцессорная система управления фирмы System Technic Nord-GEAPAS.

Блок управления генераторным агрегатом GMM10.

Микропроцессорная система управления судовой электроэнергетической фирмы Norcontrol.

Микропроцессорные устройства управления генераторными агрегатами фирмы DEIF.

#### **Тема 5. Микропроцессорные системы управления судовыми энергетическими установками (2 часа)**

Система управления главным двигателем и винтом регулируемого шага «SELMA-MARINE».

Система управления главным двигателем FАНМ-S.

Система дистанционного автоматизированного управления Geamot 90.

Система дистанционного автоматизированного управления MEGA-CUARD.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

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

#### **Занятие 1. Расчет характеристики холостого хода генератора (7 часов)**

1. Определение номинальных данных генератора.
2. Построение характеристики холостого хода генератора
3. Определение тока возбуждения и его компаундирующей составляющей.

#### **Занятие 2. Выбор выпрямителя, питающего обмотку возбуждения синхронного генератора (7 часов)**

1. Расчет тока и обратного напряжения диода.
2. Выбор диодов выпрямителя.

#### **Занятие 3. Расчет основных параметров системы ПАФК (7 часов)**

1. Определение коэффициентов трансформации компаундирующего трансформатора.



2. Проверка обеспечения начального самовозбуждения генератора.

#### **Занятие 4. Расчет параметров устройства коррекции напряжения (7 часов)**

1. Расчет регулировочных характеристик генератора и определения тока отбора.
2. Выбор тиристоров устройства коррекции напряжения.

#### **Занятие 5. Расчет и моделирование дифференциальной защиты генератора (8 часов).**

1. Расчет элементов дифференциальной защиты.
2. Моделирование дифференциальной защиты.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах» 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	Общие сведения о судовых автоматизированных электроэнергетических системах	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 1-41
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 1-41
			владеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 1-41
2	Параллельная работа судовых генераторов	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 42-53
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 42-53
			владеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 42-53
3	Измерительные преобразователи и датчики	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 54-70
			умеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 54-70
			владеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 54-70
4	Микропроцессорные системы управления электро-энергетическими установками	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 71-80
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 71-80
			владеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 71-80
5	Микропроцессорные системы управления судовыми энергетическими установками	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 81-92
			умеет	ПР-5 курсовая работа	Вопросы к экзамену 81-92
			владеет	ПР-5 курсовая работа	Вопросы к экзамену 81-92

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

### Основная литература:

1. Попов В.А. Корабельные электроэнергетические системы : учебное пособие для вузов в области корабельной энергетики / В. А Попов, Б. Г. Сагайдак, Ю. Ю. Ильинский и др. – Владивосток: ДВФУ, 2016 г. – 125 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:845983&theme=FEFU>
2. Радченко П.М. Тренажерная подготовка по системам автоматического управления судовыми электроэнергетическими установками: учебное пособие. – МГУ им.адм. Г.И. Невельского. – Владивосток, 2010. Гиперссылка: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19644924>
3. Радченко П.М. Аварийное электропитание судов: учебное пособие. – МГУ им.адм. Г.И. Невельского. – Владивосток, 2009. – 152 с. Гиперссылка: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19641918>
4. Григорьев А.В., Петухов В.А. Современные и перспективные судовые валогенераторные установки. – СПб.: ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2009. – 176 с. Гиперссылка: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19643258>
6. Федюк Р.С. Автоматизация энергетических объектов: учебное пособие / Р.С. Федюк, А.В. Мочалов, В. Куличков, З.А. Муталибов, Н.Б. Овчаров. – Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2011. – 344 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425854&theme=FEFU>
7. Радченко П.М. Тренажерная подготовка по системам автоматического управления судовыми электроэнергетическими установками: конспект лекций. - МГУ им.адм. Г.И. Невельского. – Владивосток, 2010. – 121 с. Гиперссылка: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=20156](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=20156)
8. Основы теории надежности и технической диагностики: учебное пособие / В. М. Гуменюк; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. – Владивосток, 2013. – 183 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:714462&theme=FEFU>

### Дополнительная литература:

1. Кувшинов Г.Е. Судовая автоматизированная электростанция. Ч.1. Расчет автоматических регуляторов возбуждения судовых синхронных генераторов: Учебное пособие с грифом ДВ РУМЦ. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2001. – 60 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:403616&theme=FEFU>
2. Кувшинов Г.Е. Судовая автоматизированная электростанция. Ч.2. Расчет переходных процессов: Учебное пособие с грифом ДВ РУМЦ. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2001. – 58 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:403615&theme=FEFU>
3. Судовые электроэнергетические системы : учебное пособие / Н.И. Цыгулев; Южно-Российский гос. техн. ун-т и [др.] Новочеркасск, ЮРГТУ, 2005. – 152 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385375&theme=FEFU>
4. Регулирование напряжения рыбопромыслового светотехнического оборудования : учебное пособие / Г. Е. Кувшинов, Е. П. Матафонова ; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического рыбохозяйственного университета , 2004. – 128 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:396167&theme=FEFU>
5. Правила классификации и постройки морских судов. – Санкт-Петербург: Российский морской регистр судоходства. – 1995. – 464 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392793&theme=FEFU>
6. Электротехника: Учебное пособие для вузов. – В 3-х книгах. Книга I. Теория электрических и магнитных цепей. Электрические измерения/ Под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 505 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:395792&theme=FEFU>
7. Электротехника: Учебное пособие для вузов. – В 3-х книгах. Книга II. Электрические машины. Промышленная электроника. Теория автомати-

- ческого управления/ Под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 711 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:395793&theme=FEFU>
8. Лейкин В.С., Михайлов В.А. Автоматизированные электроэнергетические системы промышленных судов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 327 с.  
Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:387260&theme=FEFU>
  9. Никифоровский Н.Н., Норневский В.И. Судовые электрические станции. – М.: Транспорт, 1974. – 432 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:700325&theme=FEFU>
  10. Михайлов В.А. Автоматизированные электроэнергетические системы судов. – М.: Судостроение, 1977. – 512 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:704305&theme=FEFU>
  11. Справочник судового электротехника. Т.1. Судовые электроэнергетические системы и устройства/ Под ред. Г.П. Китаенко. – Л.: Судостроение, 1980. – 528 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:407334&theme=FEFU>
  12. Баранов А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы: Учебник. – М.: Транспорт, 1988. – 328 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:387164&theme=FEFU>
  13. Судовые электроэнергетические системы: учебник для вузов / Н. Н. Соловьев, В. И. Самулеев. – М.: Транспорт, 1991. – 248 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668230&theme=FEFU>
  14. Судовые электроэнергетические системы : учебник / Г. С. Яковлев. – Ленинград : Судостроение, 1980. – 287 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668434&theme=FEFU>
  15. Судовые электрические станции, сети и их эксплуатация : учебник / Е. М. Сухарев. – Ленинград: Судостроение, 1986. – 300 с. Гиперссылка: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:707909&theme=FEFU>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [http://sbiblio.com/biblio/archive/frolov\\_soc/soc\\_froll6.aspx#top-](http://sbiblio.com/biblio/archive/frolov_soc/soc_froll6.aspx#top-) библиотека учебной и научной литературы
2. <http://window.edu.ru/window/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://diss.rsl.ru/> - Электронная библиотека диссертаций РГБ.
5. <http://e.lanbook.com/> - **Электронно-библиотечная система «Лань».**
6. <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.
7. <http://www.siemens.com/entry/cc/en/#product/189240> - Сайт компании Siemens, одного из крупнейших разработчиков в области электрооборудования, автоматики и силовой преобразовательной техники;
8. <http://new.abb.com/drives> - Сайт компании АBB, одного из мировых лидеров в разработке автоматизированных электроэнергетических установок и электромеханических комплексов.

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

1. Mathcad – это инженерное математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.
2. MicroCap – программное обеспечение для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором.

3. Maple - это математическое программное обеспечение, которое позволяет легко анализировать, исследовать, визуализировать и решать математические задачи.

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

Изучение теоретического материала производится в соответствии с РПУД по лекциям, учебникам, методической и справочной литературе. Список литературы представлен в разделе РПУД «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины».

По каждой теме дисциплины «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах» предполагается проведение аудиторных лекционных занятий, аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента. Время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента определяется согласно рабочему учебному плану данной дисциплины.

Планирование времени на изучение дисциплины производится в соответствии с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В плане отражены виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

*Рекомендации по работе на лекциях и ведению конспекта.* Основы знаний закладываются на лекциях, им принадлежит ведущая роль в учебном процессе. На лекциях дается самое важное, основное в изучаемой дисциплине. Основные задачи, стоящие перед лектором: помочь студентам понять основы и усвоить материал на самой лекции, дать указания на то, что требует наибольшего внимания, учить правильному мышлению и создавать ясное представление о методологии изучаемой науки.

Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить.

Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей. Но для этого надо быть подготовленным к восприятию очередной темы. Подготовленным можно считать такого студента, который, присутствуя на лекции, усвоил ее содержание, а перед лекцией припомнил материал раздела, излагаемого на ней или просмотрел свой конспект, или учебник.

Перед лекцией необходимо прочитывать конспект предыдущей лекции, а после окончания крупного раздела курса рекомендуется проработать его по конспектам и учебникам.

Перед каждой лекцией необходимо просматривать содержание предстоящей лекции по учебнику с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. В этом случае предмет усваивается настолько, что перед экзаменом остается сделать немного для закрепления знаний.

Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Для лучшего усвоения теоретического материала рекомендуется составить конспект лекций, содержащий краткое, но ясное изложение теоретического материала, сопровождаемое схемами, эскизами, формулами. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы.

Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал. При механическом ведении конспекта, когда просто записываются слова лектора, присутствие на лекции превращается в бесполезную трату времени.

Некоторые студенты полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.

Определенная часть студентов считает, что конспекты лекции могут заменить учебники, поэтому они стремятся к дословной записи лекции и нередко не задумываются над ее содержанием. В результате при разборе учебного материала по механической записи требуется больше труда и времени, чем при понимании и кратком конспектировании лекции.

Конспект ведется в тетради или на отдельных листах. Записи в тетради легче оформить, их удобно брать с собой на лекцию или практические занятия. Рекомендуется в тетради оставлять поля для дополнительных записей, замечаний и пунктов плана. Но конспектирование в тетради имеет и недостаток: в нем мало места для пополнения новыми материалами, выводами и обобщениями. В этом отношении более удобен конспект на отдельных ли-



стах (карточках). Из него нетрудно извлечь отдельную необходимую запись, конспект можно быстро пополнить листами, в которых содержатся новые выводы, обобщения, фактические данные. При подготовке выступлений, докладов легко подобрать листки из различных конспектов и свести их вместе. В результате такой работы конспект может стать тематическим.

При конспектировании допускается сокращение слов, но необходимо соблюдать меру. Каждый студент обычно вырабатывает свои правила сокращения. Но если они не введены в систему, то лучше их не применять, т.к. случайные сокращения ведут к тому, что спустя некоторое время конспект становится непонятным.

Проверка усвоения теоретического курса проводится с помощью контрольных вопросов, приведенных в разделе «Фонд оценочных средств». После изучения теоретического материала следует проверить, правильно ли поняты и хорошо ли усвоены наиболее существенные положения темы, используя список контрольных вопросов. При ознакомлении с методиками расчетов рекомендуется пользоваться задачками, в которых приведены примеры расчетов.

Если в процессе изучения материала, у студента возникнут вопросы, которые он не может разрешить самостоятельно, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

*Рекомендации по работе с учебной и научной литературой.* Работа с учебной литературой занимает особое место в самообразовании: именно эта литература является основным источником знаний студента. Учебник (учебное пособие) как печатное средство играет организующую роль в самостоятельной работе студента: он содержит систематизированный объем основной научной информации по курсу, задания, упражнения, уточняющие вопросы, организующие познавательную деятельность.

В работе с учебной литературой нужны умения выделять главное, находить внутренние связи. На что следует обратить внимание при выборе учебника? На заглавие и другие титульные элементы. Например, рекомендована книга в качестве учебника или нет. Затем читается аннотация и введение, из чего узнаете, чем отличается данное пособие. Учебное пособие может рекомендовать преподаватель, потому что он может определить позицию автора учебника.

Результатом работы студента с учебной литературой должно стать четкое понимание практической значимости информации, уверенность, что информация усвоена в достаточном объеме и может быть воспроизведена, что основные понятия могут быть обоснованы, что выделены внутренние связи и зависимости внутри учебного текста.

К научным источникам относятся также статьи, монографии, диссертации, книги. Как правило, статья посвящена описанию решения лишь одной из задач, стоящих перед исследователем, а диссертация и монография освещают комплексно проблему с разных сторон, решают ряд задач. Статьи публикуются либо в журналах, либо в сборниках. Журнал - периодическое издание, которое имеет указание, кому предназначен. В содержании обычно выделены рубрики (теория, опыт, методические советы и т.д.), которые позволяют читателю определиться в своих интересах. Далее рекомендуется обратить внимание на авторов журнала (иногда в конце есть сведения об авторах). Содержание журнала позволяет выделить те статьи, которые интересны.

Первое знакомство со статьей необходимо начинать с уяснения понятий, которые представлены в названии. Далее необходимо определить:

- цель статьи,
- обоснование автором актуальности,
- проблемы, выделенные автором,
- способы решения этих проблем, которые он предлагает,
- выводы автора.

Если статья представляет интерес необходимо составить тезисный конспект с указанием страниц, откуда взяты цитаты, также следует указать автора, название статьи, название журнала, номер, год, страницы.

Следует иметь в виду, что статья - это личная точка зрения автора, с которой можно или нельзя соглашаться, она может быть недостаточно научно обоснованной, дискуссионной.

*Рекомендации по подготовке к экзамену.* Целью экзамена является проверка качества усвоения содержания дисциплины. Для получения допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы и РГЗ.

Перечень тем, которые необходимо изучить для успешной сдачи экзамена, отражен в списке экзаменационных вопросов и программе курса «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах».

При подготовке к экзамену необходимо повторить материал лекций, прослушанных в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. Для успешной сдачи экзамена и получения высокой оценки изучение одного конспекта недостаточно. Высокая оценка за экзамен предполагает обязательное изучение теоретического материала по учебнику, поскольку объем лекций ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Перед экзаменом проводится консультация. К моменту проведения консультации все вопросы, выносимые на экзамен, в основном должны быть изучены. На консультации можно получить ответы на трудные или непоня-

тые вопросы, или получить рекомендации по изучению отдельных вопросов.

Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

При ответе на экзамене необходимо показать не только знание заученного материала, но и умение делать логические выводы, умение пользоваться на практике полученными теоретическими сведениями. Экзамен должен восприниматься не только как элемент контроля полученных знаний, но в первую очередь, как инструмент систематизации полученных знаний.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах» включает в себя: лабораторные стенды, мультимедийное оборудование, компьютеры, программы, учебно-методические пособия и учебники, приведенные в списке литературы.

В лаборатории представлены элементы судовой автоматизированной электростанции, предназначенные для проведения лабораторных работ, связанных с изучением их устройства, принципа и характеристик.



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 «Переходные процессы в судовых электроэнергетических  
системах»

**Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**  
магистерская программа «Автоматизированные электротехнические  
комплексы и системы в судовой энергетике»  
**Форма подготовки (заочная)**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Защита выполненной практической работы осуществляется во время следующего занятия	Оформление отчета по результатам выполнения практических работ № 1-5	40	Защита в форме устного собеседования
2		Подготовка к защите практических работ № 1-5	39	
3	Зачетная неделя	Подготовка к экзамену	9	Устный опрос по контрольным вопросам

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется посредством дополнительного самостоятельного изучения теоретического курса на основе представленного преподавателем курса лекций с использованием учебной литературы, приведенной в разделе РПУД «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины».

Результатом СРС при изучении теоретического материала является краткий конспект по рассматриваемому вопросу. Контроль СРС осуществляется посредством устного и письменного опросов.

Результатом СРС при выполнении практической работы является письменный отчет, оформленный в установленном порядке. Контроль СРС осуществляется посредством защиты отчета, предусматривающей знание теоретического материала, методики проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных. Отчет к практической работе может выполняться с использованием вычислительной техники и пакетов прикладных программ, указанных в «Перечне информационных технологий и программного обеспечения».

Результатом СРС при выполнении курсового проекта является письменная работа, оформленная в установленном порядке. Контроль СРС осуществляется посредством защиты курсового проекта, предусматривающей знание теоретического материала и методик расчета турбин. Курсовой проект может выполняться с использованием вычислительной техники и пакетов прикладных программ, указанных в «Перечне информационных технологий и программного обеспечения».

Задачи самостоятельной работы студентов при подготовке к аудиторным занятиям:

- закрепить, систематизировать имеющиеся знания;
- овладеть новым учебным материалом;

- совершенствовать умения и навыки поиска и анализа необходимой информации;
- овладеть технологическим учебным инструментом;
- развивать самостоятельность мышления, инициативность;
- формировать волевые черты характера, способность к самоорганизации, самоконтролю, саморегуляции и др.

Лекция выступает ведущей формой организации обучения в высшей школе, дающей студентам целостные знания по учебной дисциплине. Конспект лекции в процессе самостоятельной работы нуждается в доработке. Достаточно часто во время лекции у студента не хватает времени на обдумывание и полную запись услышанного от преподавателя учебного материала, а потому записи ведутся торопливо, наспех. Вследствие этого конспект структурно неорганизован, в записях имеются описки, неясные сокращения, пропуски. В целях предупреждения последующего заучивания искаженной информации, записи лекции необходимо доработать. Для этого нужно:

- прочитать свои записи лекции, допущенные в них описки исправить, вынужденные сокращения расшифровать, пропущенные места заполнить;
- выделить в конспекте лекции опорные пункты, пронумеровав, подчеркнув наиболее важное, разметив цветом, сделав нужные пометки на полях и т.д.;
- найти материал, соответствующий изложенному на лекции, в учебниках и учебных пособиях, справочной литературе, которую дополнительно рекомендовал преподаватель, сравнить его с записями лекции;
- непонятные положения уточнить, исправить в конспекте лекции ошибки, дописать необходимое.

Поскольку забывание полученной информации особенно интенсивно осуществляется сразу же после ее непосредственного восприятия, материал лекции после ее прослушивания для глубокого и прочного закрепления в памяти нужно повторить. Внимательное прочтение материала лекции существенно улучшает его понимание и, как следствие, усвоение.

Первое прочтение конспекта необходимо сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция. Повторный просмотр конспекта рекомендуется перед очередной лекцией. Знание материала предыдущей лекции позволяет студенту легко следить за мыслью преподавателя и связывать новые понятия с уже имеющимися. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают положительными: студент основательно овладевает лекционным материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.

Лабораторно-практические занятия – формы организации обучения в вузе, главная цель которых – быть связующим звеном теории учебного предмета с его практикой. Поэтому формы самостоятельной работы при подготовке

к лабораторно-практическим занятиям ориентированы на более глубокое усвоение изученного теоретического материала, формирование умений применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на лабораторно-практических занятиях уделяется выработке учебных умений, необходимых для последующего изучения учебной дисциплины, а также профессиональных умений. Такие умения формируются в процессе выполнения специальных заданий – упражнений, расчетов, графических работ и др.

Задача на подготовку к лабораторно-практическим занятиям ставится преподавателем на лекции с таким временным расчетом, чтобы студенты смогли качественно подготовиться к их проведению. Для подготовки к лабораторно-практическим занятиям студенты обеспечиваются методическими указаниями, содержащими необходимую теоретическую информацию и конкретные задания.

Готовясь к лабораторно-практическим занятиям, студенты должны освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях. Нужно внимательно прочитать рекомендованную преподавателем литературу с целью повторения алгоритмов решения учебных задач, выполнения расчетов, графических и других видов заданий, выявить непонятные места, разобраться в них.

Как правило, самостоятельная работа студентов на лабораторно-практических занятиях представляет собой поисковую, исследовательскую деятельность, методически связанную с проблемной ситуацией, поставленной на предшествующей лекции. В связи с этим при подготовке к лабораторно-практическим занятиям студенты должны изучить правила техники безопасности при работе с различными измерительными приборами, аппаратурой, материалами, освоить методы проведения экспериментальной работы.

В итоге подготовки к лабораторно-практическим занятиям студенты должны знать основной теоретический материал, который закрепляется данной работой, цель, содержание и методику ее проведения, меры безопасности в работе. Кроме того, они должны заготовить схемы, таблицы, необходимые для регистрации данных в процессе выполнения работы.

Таким образом, перед каждым лабораторно-практическим занятием студентам необходимо:

- тщательно ознакомиться с полученным заданием;
- выделить теоретические положения, на основе которых оно может быть выполнено;
- наметить пути осуществления задания;
- подготовить рабочие материалы для записи результатов работы.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала при подготовке к лабораторно-практическим занятиям у студента возникают вопросы, разрешить которые ему самостоятельно не удастся, он может прийти к преподавателю на консультацию для получения разъяснений и указаний.

Курсовой проект 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.

Курсовой проект должен содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на выполнение курсового проекта;
- аннотацию;
- содержание;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц, терминов;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- 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.



**Тема курсового проекта – Проектирование измерительного преобразователя активного тока.**

**Варианты заданий на курсовое проектирование**

№ Варианта	$U_{г}$ , В	$I_{нагр}$ , А	$I_{out}$ , мА	Едипт, В
1	400	100	20	8
2	230	80	10	16
3	400	60	20	10
4	230	40	10	8
5	400	70	20	12
6	230	90	20	16
7	400	30	10	10
8	230	20	10	15
9	400	120	10	6
10	230	140	20	10
11	400	130	20	8
12	230	150	20	14
13	400	110	10	10
14	230	140	20	6

, где  $U_{г}$  – линейной напряжение генератора номинальное;  $I_{нагр}$  – фазный ток нагрузки генератора номинальный;  $I_{out}$  – ток нагрузки ИПАТ; Едипт – ЭДС катушки ДИПТ.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах»

**Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**  
магистерская программа «Автоматизированные электротехнические комплексы и системы в судовой энергетике»

**Форма подготовки (заочная)**

**Владивосток**  
**2018**

### Паспорт ФОС

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Общие сведения о судовых автоматизированных электроэнергетических системах	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 1-41
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 1-41
			владеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 1-41
2	Параллельная работа судовых генераторов	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 42-53
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 42-53
			владеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 42-53
3	Измерительные преобразователи и датчики	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 54-70
			умеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 54-70
			владеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 54-70
4	Микропроцессорные системы управления электро-энергетическими установками	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 71-80
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 71-80
			владеет	ПР-6 практическая работа	Вопросы к экзамену 71-80
5	Микропроцессорные системы управления судовыми энергетическими установками	ПК-3, ПК-5, ПК-8	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 81-92
			умеет	ПР-5 курсовая работа	Вопросы к экзамену 81-92
			владеет	ПР-5 курсовая работа	Вопросы к экзамену 81-92

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	основные меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий;	знание основных мер по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий	знает основные меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий	61-75 баллов
	умеет (продвину-тый)	оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий;	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий;	оценивает риски и может определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий;	76-85 баллов
	владеет (высокий)	способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности;	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности;	оценивает риски и определяет меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности;	86-100 баллов
ПК-5 готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	знает (пороговый уровень)	методы проведения экспертиз предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;	знание методов проведения экспертиз предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;	знает методы проведения экспертиз предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;	61-75 баллов
	умеет (продвину-тый)	проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;	умение проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологи-	умеет проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;	76-85 баллов

			ческих решений;		
	владеет (высокий)	методикой проведения экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	владение методикой проведения экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	владеет методикой проведения экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	86-100 баллов
ПК-8 способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	знает (пороговый уровень)	методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	знание методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	знает методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	применение методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	умеет применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками разработки и поиска компромиссных решений;	владение навыками разработки и поиска компромиссных решений;	владеет навыками разработки и поиска компромиссных решений;	86-100 баллов

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

### Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах»

№ 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-6	Практическая работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу	Комплект практических заданий
3	ПР-5	Курсовой проект	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.	Тематика КП

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах» проводится в форме устных опросов, отчетов к лабораторным работам и РГЗ 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.

**Вопросы для устного опроса**  
по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах»

**Раздел 1. Общие сведения о судовых автоматизированных электроэнергетических системах (САЭЭС).**

1. Перечислить краткие исторические сведения о развитии САЭЭС.
2. Перечислите виды САЭЭС и их структурные схемы.
3. Приведите основные показатели качества электроэнергии.
4. Что собой подразумевает надежность САЭЭС?
5. Что собой подразумевает безопасность САЭЭС?
6. Что собой подразумевает живучесть САЭЭС?
7. Поясните задачи деления судовых приемников на группы.
8. Какие группы приемников электроэнергии на судне вы знаете?
9. Приведите основные направления автоматизации САЭЭС.
10. Нарисуйте однолинейную схему судовой электростанции с подключением различных групп приемников электроэнергии.
11. Какие на судне существуют основные источники электроэнергии?
12. Какие на судне существуют преобразователи электроэнергии?
13. Расскажите о перспективных источниках электроэнергии?
14. Чем обеспечивается поддержание напряжения генератора при изменении его нагрузки?
15. Как изменение напряжения генератора сказывается на работе судовых приемников электроэнергии?
16. Какие требования к поддержанию напряжения судовой сети?
17. Чем обеспечивается поддержание частоты судовой сети при изменении нагрузки генераторов?
18. Как изменение частоты судовой сети сказывается на работе судовых приемников электроэнергии?
19. Какие требования к поддержанию частоты судовой сети?
20. Перечислите основные разновидности систем возбуждения синхронных генераторов?
21. Какое назначение систем возбуждения синхронных генераторов?

22. Как обеспечивается начальное самовозбуждение синхронных генераторов?
23. Перечислите основные разновидности систем регулирования частоты синхронных генераторов?
24. Какое назначение систем регулирования частоты синхронных генераторов?
25. Нарисуйте блок-схему одной из систем регулирования частоты синхронных генераторов.
26. Нарисуйте блок-схему одной из систем регулирования возбуждения синхронных генераторов.
27. Поясните принцип работы датчика активного тока.
28. Поясните принцип работы датчика частоты синхронного генератора.
29. Перечислите виды распределительных щитов на судне.
30. Расскажите о назначении и составе главного распределительного щита.
31. Расскажите о назначении и составе аварийного распределительного щита.
32. Расскажите о назначении и составе щита питания с берега
33. Как обеспечивается выбор токопроводов?
34. Как обеспечивается выбор аппаратов защиты?
35. Назначение и устройство плавких предохранителей.
36. Назначение и устройство автоматических выключателей.
37. Разновидности реле защиты.
38. Методы расчета судовых электрических сетей.
39. Обеспечение электробезопасности электрических сетей на судне.
40. Обеспечение пожарной безопасности на судне.
41. Назначение и способы контроля сопротивления изоляции.

## **Раздел 2. Расчет мощности судовой автоматизированной электростанции.**

42. Приведите основные способы расчета мощности судовой электростанции.
43. Поясните табличный способ расчета мощности судовой электростанции.
44. Поясните аналитический способ расчета мощности судовой электростанции.
45. Объясните, как осуществляется выбор числа и мощности генераторов судовой электростанции.
46. Поясните выбор аккумуляторов и формирование аккумуляторных батарей.
47. Поясните, как осуществляется выбор преобразователей электроэнергии.



48. Приведите основные режимы работы судна.
49. В каком режиме работы судна требуется наибольшая электрическая мощность?
50. Какие требования к аварийному режиму работы судна?
51. Как обеспечивается запас мощности судовой электростанции на годы вперед?
52. Какие факторы влияют на мощность судовой электростанции?
53. Какой из методов расчета обеспечивает наибольшую точность и почему?

### **Раздел 3. Параллельная работа судовых синхронных генераторов.**

54. Поясните преимущества и недостатки параллельной работы судовых генераторов.
55. Какие методы синхронизации генераторов вы знаете?
56. Расскажите о методе точной синхронизации генераторов.
57. В чем особенности метода грубой синхронизации?
58. Как обеспечивается автоматическая синхронизация генераторов?
59. Нарисуйте блок-схему автоматического синхронизатора УСГ-35.
60. Как выполняется распределение активной нагрузки между генераторами?
61. Как выполняется распределение реактивной нагрузки между генераторами?
62. Какие требования к распределению активной нагрузки между генераторами?
63. Какие требования к распределению реактивной нагрузки между генераторами?
64. Нарисуйте структурную схему устройства УРЧН.
65. Какие особенности параллельной работы судовых генераторов с утилизационным котлом?
66. Какие особенности параллельной работы судовых генераторов с валогенератором?
67. Какие особенности параллельной работы судовых генераторов с береговой сетью?
68. Признаки неустойчивой работы генератора.
69. Что такое статическая устойчивость генератора?
70. Что такое динамическая устойчивость генератора?

#### **Раздел 4. Переходные процессы в судовой автоматизированной электроэнергетической системе.**

71. Опишите характер переходных процессов в САЭЭС.
72. Какие переходные процессы происходят в синхронных генераторах?
73. Как составляется исходная расчетная схема для определения токов КЗ?
74. Как выполняется расчет токов КЗ?
75. Какие факторы влияют на токи КЗ?
76. Условия работы контактных аппаратов при токах КЗ.
77. Проверка электрической аппаратуры на действие токов КЗ.
78. Какие существуют меры повышения прочности электрических аппаратов?
79. Как изменяется напряжение и частота в САЭЭС при КЗ?
80. Как обеспечивается настройка аппаратов защиты при КЗ?

#### **Раздел 5. Проектирование автоматических регуляторов возбуждения судовых синхронных генераторов.**

81. Определение тока возбуждения и его компаундирующей составляющей при номинальном напряжении.
82. Определение тока возбуждения и его компаундирующей составляющей при расчетном напряжении.
83. Проверка обеспечения системой возбуждения требуемой перегрузки генератора.
84. Выбор выпрямителя, питающего обмотку возбуждения, и расчет его входного сопротивления.
85. Расчет основных параметров системы ПАФК и проверка обеспечения начального самовозбуждения.
86. Расчет регулировочных характеристик генератора и системы ПАФК при номинальном коэффициенте мощности.
87. Расчет параметров устройства коррекции напряжения.
88. Расчет реактора с воздушным зазором.
89. Расчет компаундирующего трансформатора.
90. Расчет регулировочных характеристик системы ПАФК при индуктивной нагрузке СГ
91. Расчет регулировочных характеристик генератора при индуктивной нагрузке .
92. Внешняя характеристика генератора с системой ПАФК.

## **Критерии оценки устного опроса**

дисциплины «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах»

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.

**Тема курсового проекта – Проектирование измерительного преобразователя активного тока.**

### Варианты заданий на курсовое проектирование

№ Варианта	$U_{г}$ , В	$I_{нагр}$ , А	$I_{out}$ , мА	Едипт, В
1	400	100	20	8
2	230	80	10	16
3	400	60	20	10
4	230	40	10	8
5	400	70	20	12
6	230	90	20	16
7	400	30	10	10
8	230	20	10	15
9	400	120	10	6
10	230	140	20	10
11	400	130	20	8
12	230	150	20	14
13	400	110	10	10
14	230	140	20	6

, где  $U_{г}$  – линейной напряжение генератора номинальное;  $I_{нагр}$  – фазный ток нагрузки генератора номинальный;  $I_{out}$  – ток нагрузки ИПАТ; Едипт – ЭДС катушки ДИПТ.

**Критерии оценки курсового проекта по дисциплине**  
**«Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах»**

Оценка	50-60баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Выполнение курсового проекта	Проект не выполнен	Проект выполнен не полностью, выводы не сделаны	Проект выполнен в соответствии с заданием, но не все выводы сделаны и обоснованы	Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные; графическая часть представлена в полном объёме с использованием графического редактора; выводы обоснованы
Представление	Проект не представлен	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы; графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Проект представлен в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами; все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ.
Оформление	Проект не оформлен	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы компьютерные технологии; отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Ответы только на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошее ориентирование в теоретическом материале, приведены примеры и соответствующие пояснения, использована дополнительная литература

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах» не предусмотрена.

**Комплект вопросов к экзамену для промежуточной аттестации по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических системах»**

1. Виды СЭЭС и их структурные схемы.
2. Основные показатели качества электроэнергии.
3. Надежность, живучесть и безопасность СЭЭС. Значения понятий и основные показатели.
4. Группы судовых приемников электроэнергии и их расшифровка. Однолинейная схема судовой электростанции с приемниками разных групп.
5. Генераторные агрегаты судовой электростанции. Разновидности и характеристики.
6. Аккумуляторы. Разновидности и их характеристики.
7. Внешние источники электроснабжения судна. Особенности подключения.
8. Виды преобразователей электроэнергии на судне и их назначение. Примеры их электрических или структурных схем.
9. Перспективные преобразователи тепловой и химической энергии в электрическую, применяемые на судах.
10. Табличный метод расчета мощности СЭЭС.
11. Аналитический метод расчета мощности СЭЭС.
12. Особенности выбора количества и мощности судовых генераторов.
13. Особенности выбора преобразователей электроэнергии.
14. Влияние изменения напряжения в судовой сети на приемники и требования к его стабилизации
15. Причины изменения напряжения в судовой сети и меры его стабилизации
16. Система возбуждения СГ прямого и косвенного действия. Структурные схемы.
17. Система возбуждения СГ, действующая по возмущению. Пример ее структурной или электрической схемы.
18. Комбинированная система автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов. Пример ее структурной или электрической схемы.
19. Обеспечение начального самовозбуждения СГ.

20. Общая классификация систем автоматического регулирования напряжения синхронных генераторов. Их краткая характеристика.
21. Влияние изменения частоты тока на судовые приемники и требования к ее стабилизации.
22. Функциональная схема комбинированной системы автоматического регулирования частоты и ее описание.
23. Датчик активной мощности СГ. Назначение, принцип действия, электрическая схема.
24. Центробежный датчик частоты вращения дизеля. Устройство, принцип действия.
25. Главный распределительный щит. Назначение, состав.
26. Аварийные и групповые распределительные щиты. Назначение, состав, особенности.
27. Шины электрораспределительных щитов. Особенности их эксплуатации.
28. Основные элементы контактных электрических аппаратов и их характеристики.
29. Плавкие предохранители. Назначение, устройство и принцип действия, разновидности. Особенности выбора.
30. Автоматические выключатели. Назначение, устройство и принцип действия, разновидности.
31. Типы расцепителей автоматических выключателей и их кинематические схемы.
32. Характеристики автоматических выключателей. Выбор автоматического выключателя для защиты различных элементов СЭЭС.
33. Реле обратной мощности. Назначение, устройство и принцип действия.
34. Тепловое реле. Назначение, устройство и принцип действия.
35. Судовая электрическая сеть. Состав. Структурная схема магистрально-фидерной судовой сети.
36. Определение расчетных токов кабелей.
37. Выбор сечения токопроводящей жилы кабеля и условия его корректировки.
38. Требования к электрическим сетям на потерю напряжения. Проверка сетей на потерю напряжения.
39. Обеспечение электробезопасности электрических сетей на судне.
40. Обеспечение пожарной безопасности электрических сетей на судне.
41. Контроль изоляции электрических сетей на судне. Назначение, нормы, способы.

- 42.Преимущества и недостатки параллельной работы судовых генераторов. Условия включения генераторов на параллельную работу.
- 43.Методы включения СГ на параллельную работу. Структурные или электрические схемы, описывающие эти методы.
- 44.Устройство автоматической синхронизации. Разновидности, принцип действия, структурная схема.
- 45.Распределение активной нагрузки между параллельно работающими СГ.
46. Распределение реактивной нагрузки между параллельно работающими СГ.
- 47.Особенности параллельной работы дизель-генераторов с другими источниками электроэнергии на судне.
- 48.Особенности переходных процессов в СЭЭС. Причины возникновения и последствия, чем характеризуются.
- 49.Описание и основные характеристики переходного процесса при коротком замыкании СГ.
50. Виды коротких замыканий в СЭЭС. Исходная расчетная схема для определения токов КЗ.
- 51.Суть метода расчетных кривых для расчета токов короткого замыкания в СЭЭС.
- 52.Проверка автоматических выключателей на действие токов короткого замыкания.
- 53.Нагрев, проблемы дугогашения, электродинамическая устойчивость в электрических аппаратах.
- 54.Расчет и проверка шинпроводов на действия токов КЗ.
- 55.Меры ограничения последствий короткого замыкания в СЭЭС.
- 56.Меры повышения прочности электрических аппаратов от действия токов КЗ.
- 57.Устойчивость параллельной работы СГ. Причины и признаки неустойчивой работы.
58. Статическая устойчивость параллельной работы СГ. Условия.
- 59.Динамическая устойчивость параллельной работы СГ. Условия.
- 60.Устойчивость работы асинхронных двигателей.
- 61.Мероприятия по повышению устойчивости СЭЭС.
- 62.Назначение, структура и основные требования, предъявляемые к защите СЭЭС.
- 63.Виды и параметры переходных процессов, учитываемые при построении защиты СЭЭС.
- 64.Виды защит генератора в СЭЭС. Их краткая характеристика.



65. Защита электрических сетей в СЭЭС.  
 66. Защита приемников электрической энергии.  
 67. Устройство автоматического включения резервного генератора.  
 68. Устройство разгрузки генератора.  
 69. Устройство встроенной температурной защиты двигателя.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
 по дисциплине «Переходные процессы в судовых электроэнергетических  
 системах»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка заче- та / 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.