





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

**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**  
«Управление судовыми техническими системами»  
**Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**  
Профиль «Электрооборудование и автоматика судов»  
**Форма подготовки (очная)**

курс 3 семестр 5, 6  
лекции 54 час.  
практические занятия 54 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 12 /пр. 18 /лаб. 6 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 126 час.  
в том числе с использованием МАО 36 час.  
самостоятельная работа 198 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 72 час.  
контрольные работы (количество) 1  
курсовая работа / курсовой проект 6 семестр  
зачет \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен 5, 6 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., доцент Грибиниченко М.В.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры судовой энергетики и автоматики К.В.Чупина

**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 Power and Electrical Engineering.**

**Study profile** «Electrical Equipment and Ship Automation».

**Course title:** Control of shipboard technical systems.

**Variable part of Block Б1, 9 credits.**

**Instructor:** Chupina K.V.

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

- the ability to participate in the planning, preparation and implementation of typical experimental studies on a given technique;
- the ability to process results of experiments;
- ability to use technical means to measure and control the main parameters of the process;

**Learning outcomes:**

- readiness to determine the parameters of the equipment of objects of professional activity (PC-6);
- readiness to provide the required modes and set parameters of the technological process according to a given method (PC-8).

**Course description:**

During the study of the discipline "Management of ship technical systems" students should get acquainted with the purpose and types of ship automatic systems, consider their mathematical description and dynamic properties, methods for determining stability, methods of assessing the quality of work, the principles of construction of nonlinear automatic control systems.

The obtained knowledge is used in the subsequent study of the disciplines of the professional cycle, in the performance of research work and in writing the final qualifying work, as well as contribute to the formation of scientific and technical Outlook and professional development.

The purpose of the discipline is to master the methodology of controlling the dynamics of ship technical systems, General principles of mathematical models of

objects and automatic control systems (ACS), methods of analysis and synthesis of ACS.

The objectives of the discipline are:

- mastering the principles of operation and construction of mathematical models of objects and systems of continuous and discrete control;
- familiarity with the technical means of ship ACS;
- mastering the classical methods of analysis of ship ACS in the time and frequency areas;
- development of methods of synthesis of ACS;
- familiarity with classical methods of analysis and synthesis of dynamic systems using standard application packages.

**Main course literature:**

1. Konovalov, B. I. Theory of automatic control [Electronic resource] : a tutorial / I. B. Konovalov, Yu. M. Lebedev. — Electron. dan. - Saint-Petersburg: LAN, 2016. - 224 p. - access Mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-71753&theme=FEFU>

2. Fedosenko B. A. Theory of automatic control [Electronic resource]: modern chapters of control theory. Tutorial/ Fedosenko B. A.— Electron. text data.- Kemerovo: Kemerovo Institute of food technology, 2014.- 153 c.— Access mode: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-61292&theme=FEFU>

3. Fedotov A. V. the basis of automatic control theory: textbook. - Omsk: Publishing house Omgtu, 2012. - 279 p. access Mode: <http://window.edu.ru/resource/091/77091>

## **Аннотация дисциплины**

### **«Управление судовыми техническими системами»**

Рабочая программа дисциплины «Управление судовыми техническими системами» предназначен для подготовки специалистов по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрооборудование и автоматика судов» и является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 учебного плана (Б1.В.06).

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 324 часа (9 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (54 часа), практические занятия (54 часа), лабораторные работы (18 часов), курсовая работа, самостоятельная работа студентов (270 часов, в том числе 72 часа на подготовку к экзаменам). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 и в 6 семестре. Форма контроля – экзамен (5 и 6 семестр).

Во время изучения дисциплины «Управление судовыми техническими системами» студенты должны познакомиться с назначением и видами судовых автоматических систем, рассмотреть их математическое описание и динамические свойства, методы определения устойчивости, методы оценки качества работы, принципы построения нелинейных систем автоматического управления.

Полученные знания используются в последующем при изучении дисциплин профессионального цикла, при выполнении научно-исследовательской работы и при написании выпускной квалификационной работы, а также способствуют формированию научно-технического кругозора и повышению квалификации.

**Цель изучения дисциплины** состоит в овладении методологией управления динамикой судовых технических систем, общими принципами построения математических моделей объектов и систем автоматического управления (САУ), методами анализа и синтеза САУ.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- освоение принципов функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления;
- знакомство с техническими средствами судовых САУ;
- овладение классическими методами анализа судовых САУ во временной и частотной областях;
- освоение способов синтеза САУ;
- знакомство с классическими методами анализа и синтеза динамических систем с использованием типовых пакетов прикладных программ.

Для успешного изучения дисциплины «Управление судовыми техническими системами» у обучающихся должны быть сформированы следующие **предварительные компетенции**:

- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- способность обрабатывать результаты экспериментов;
- способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

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 определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-6);	Знает	Необходимые параметры оборудования для расчета параметров математических моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет	рассчитывать параметры математических моделей объектов профессиональной деятельности
	Владеет	Навыками разработки математических моделей объектов профессиональной деятельности
готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-8);	Знает	Показатели качества систем управления в статических и динамических режимах
	Умеет	оценивать показатели качества систем управления в статических и динамических режимах
	Владеет	Навыками моделирования систем управления в статических и динамических режимах

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Управление судовыми техническими системами» применяются следующие методы интерактивного обучения:

**«лекция-визуализация» (6 час).** Содержание лекций представляется как демонстрационный материал (структурные и функциональные схемы, графики, таблицы), который дополняет словесную информацию и/или выступает ее носителем.

**Портфолио.** В конце семестра после выполнения всех практических заданий студент представляет тематическое портфолио, что позволяет обобщить и систематизировать весь объем информации по изучаемому предмету, создать о нем целостное представление. Содержание портфолио может быть полезным при выполнении выпускной квалификационной работы.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (54 ЧАСА)**

## **Раздел 1 Общие сведения о судовых технических системах (6 час)**

### **Тема 1. Введение (2 час)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:* Цели и задачи дисциплины. Наука об управлении техническими системами. Краткие исторические сведения. Современные проблемы управления техническими системами. Основные понятия и определения.

### **Тема 2. Классификация САУ, их общая характеристика, принципы построения, алгоритмы функционирования (4 часа)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:* Автоматическое управление и регулирование. Понятия объекта и системы управления. Автоматические и автоматизированные системы. Требования к САУ и их задачи. Классификация САУ. Способы математического описания. Характер протекающих процессов и управляющих воздействий. Алгоритмы управления и функционирования. Структура САУ, их функциональный состав. Технические примеры САУ.

## **Раздел 2 Математическое описание динамических систем. Показатели качества (18 час)**

### **Тема 3. Математическое описание САУ (10 час)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:* Задачи математического описания САУ. Математическое описание непрерывной САУ дифференциальными уравнениями. Операторный метод. Преобразование Лапласа. Понятия передаточной функции. Структурная схема как форма математической модели САУ. Способы построения и преобразования структурных схем.

### **Тема 4. Показатели качества процессов управления САУ (8 час)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:* Характеристики линейной САУ во временной и частотной областях. Передаточные функции и частотные характеристики. Связь между частотными и временными характеристиками.



Типовые детерминированные воздействия и расчет реакции системы во временной и частотной областях. Показатели качества переходных процессов. Элементарные звенья линейных САУ и их характеристики. Статические и астатические САУ и регуляторы. Теорема о предельном значении функции.

### **Раздел 3 Устойчивость (14 час)**

#### **Тема 5. Понятие устойчивости (4 час)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:* Понятие характеристического уравнения. Устойчивость САУ. Физический смысл и математическая постановка задачи. Устойчивость линейных САУ по Ляпунову.

#### **Тема 6. Критерии устойчивости (10 час)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:* Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Критерии Рауса и Гурвица, Михайлова. Критерий Найквиста для устойчивой, неустойчивой и астатической разомкнутой САУ. Определение запаса устойчивости по модулю и по фазе. Метод Д-разбиения.

### **Раздел 4 Синтез динамических систем (8 час)**

#### **Тема 7. Синтез последовательных корректирующих устройств (4 час)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:* Задачи синтеза линейных САУ. Последовательные корректирующие устройства. Связь частотных характеристик с показателями качества переходных процессов. Синтез непрерывных САУ по основным показателям качества методом логарифмических амплитудных и частотных характеристик. Типовые законы регулирования. Типовые регуляторы, их свойства и особенности. Системы подчиненного регулирования. Стандартные настройки электроприводов.

#### **Тема 8. Синтез параллельных корректирующих устройств (4 час)**

*Перечень рассматриваемых вопросов:* Действия и виды обратных связей. Синтез параллельных корректирующих устройств. Сравнительный анализ САУ с последовательной и параллельной коррекцией. Обеспечение заданного качества работы САУ введением корректирующего устройства в

обратную связь. Понятие многомерных систем. Описание линейных САУ с использованием уравнений состояния (фазовых координат). Управляемость и наблюдаемость.

## **Раздел 5 Особые динамические системы (8 час)**

### **Тема 9. Случайные процессы в САУ (2 час)**

**Перечень рассматриваемых вопросов:** Случайные процессы в системах управления и их математическое описание. Оценки математического ожидания случайных процессов в линейных аналоговых САУ. Корреляционные и спектральные методы анализа случайных процессов в линейных системах. Определение установившейся дисперсии выходной величины.

### **Тема 10. Нелинейные САУ (2 час)**

**Перечень рассматриваемых вопросов:** Свойства и особенности нелинейной системы. Виды нелинейностей. Методы линеаризации. Анализ устойчивости.

### **Тема 11. Дискретно-непрерывные, оптимальные и адаптивные САУ (4 час)**

**Перечень рассматриваемых вопросов:** Понятие импульсного (прерывистого) управления. Особенности описания и классификация дискретных САУ. Импульсный элемент и его математические модели. Теорема Котельникова. Задачи оптимального управления и критерии оптимальности. Функционалы, характеризующие качество процессов в автоматических системах управления. Оптимизация параметров регуляторов методом стандартных коэффициентов нахождения эталонного оператора замкнутой системы. Классические направления теории оптимальных процессов: вариационные методы, динамическое программирование, принцип максимума. Понятие адаптивной САУ.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (72 ЧАСА)**

### **Практические работы (54 часа)**

**Занятие 1.** Расчет и выбор элементов силовой части судового электропривода (6 час).

**Занятие 2.** Расчет и выбор измерительных элементов системы управления судового электропривода (6 час).

**Занятие 3.** Расчет параметров математической модели системы управления судового электропривода (12 час).

**Занятие 4.** Разработка и преобразование структурной схемы системы управления судовым электроприводом (6 час).

**Занятие 5.** Расчет регуляторов в системе подчиненного регулирования в соответствии со стандартными настройками (12 час).

**Занятие 6.** Расчет частотных характеристик и переходных процессов (6 час).

**Занятие 7.** Разработка принципиально-функциональной схемы системы управления судовым электроприводом (6 час).

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (18 ЧАСОВ)**

**Лабораторная работа № 1.** Правила преобразования структурных схем (1 час).

**Лабораторная работа № 2.** Составление структурных и функциональных схем автоматизированных электротехнических комплексов (2 час).

**Лабораторная работа № 3.** Определение передаточных функций по дифференциальным уравнениям (1 час).

**Лабораторная работа № 4.** Знакомство с программой Electronics Workbench. Исследование типовых динамических звеньев (2 час).

*Лабораторная работа № 5.* Определение устойчивости замкнутых САР по критериям Рауса, Гурвица (2 час).

*Лабораторная работа № 6.* Определение устойчивости замкнутых САР по критериям Найквиста, Михайлова (2 час).

*Лабораторная работа № 7.* Синтез последовательных корректирующих устройств (2 час).

*Лабораторная работа № 8.* Влияние закона регулирования на показатели качества САУ. (2 час).

*Лабораторная работа № 9.* Исследование нелинейных автоматических систем методом гармонической линеаризации. (2 час).

*Лабораторная работа № 10.* Исследование нелинейных автоматических систем методом фазовых траекторий. (2 час).

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Управление судовыми техническими системами» 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 1 Общие сведения о динамических системах	ПК-6	Знает: назначение, особенности функционирования судовых систем управления	УО-1	Вопросы 1, 2
			Умеет: производить классификацию судовых систем управления	ПР-2	Вопросы 1, 2
			Владеет: навыками составления функциональных схем	ПР-2	Вопросы 1, 2
2	Раздел 2 Математическое описание динамических систем. Показатели качества	ПК-7	Знает: правила составления и преобразования структурных схем	УО-1	Вопросы 3-6
			Умеет: определять передаточные функции и определять их параметры	ПР-2 ПР-6 ПР-5	Вопросы 3-6
			Владеет: навыками разработки, преобразования структурных схем и оценки показателей качества динамических систем	ПР-6 ПР-5	Вопросы 3-6
3	Раздел 3.	ПК-6	Знает: методы	УО-1	Вопросы 8-18

			анализа устойчивости судовых систем		
	Устойчивость		Умеет: производить оценку устойчивости систем управления различными методами	ПР-6 ПР-5	Вопросы 8-18
			Владеет: навыками использования прикладных программ для расчета устойчивости	ПР-6 ПР-5	Вопросы 8-18
4	Раздел 4. Синтез динамических систем	ПК-7	Знает: требования, предъявляемые к динамическим системам, методы синтеза систем автоматического управления	УО-1	Вопросы 7, 19-23, 1-2
			Умеет: анализировать свойства систем автоматического управления и производить их синтез в соответствии с требованиями	ПР-6 ПР-5	Вопросы 7, 19-23, 1-2
			Владеет: методикой расчета регуляторов в прямой цепи и в обратной связи	ПР-6 ПР-5	Вопросы 7, 19-23, 1-2
5	Раздел 5. Особые динамические	ПК-7	Знает: специфику динамических	УО-1	Вопросы 4-17

			систем, задачи управления		
	системы		Умеет: формулировать критерии оптимальности	ПР-6 ПР-5	Вопросы 4-17
			Владеет: навыками расчета особых динамических систем	ПР-6 ПР-5	Вопросы 4-17

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. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-71753&theme=FEFU>
2. Федосенков Б.А. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: современные разделы теории управления. Учебное пособие/ Федосенков Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.— 153 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-61292&theme=FEFU>

3. Федотов А.В. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. - 279 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/091/77091>

### *Дополнительная литература:*

1. Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK). [Электронный ресурс] / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72584> — Загл. с экрана.

2. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. [Электронный ресурс] / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71744> — Загл. с экрана.

3. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов.- СПб.: Профессия, 2004. – 749 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235744&theme=FEFU>

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

По каждой теме дисциплины «Управление судовыми техническими системами» 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 передачу 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:

- 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-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Самое главное на практическом/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 «Общая теория динамических систем» 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 все контрольные, 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 занятий, учебников, учебных пособий;

– повторить основные понятия и термины.

В экзаменационном билете по дисциплине 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, обучающие видеофильмы, примеры программ, разработанных для соответствующих разделов курса.

- опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.

Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.



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 «Управление судовыми техническими системами»

**Направление: 13.03.02: Электроэнергетика и электротехника**  
профиль "Электрооборудование и автоматика судов"  
**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**  
**2018**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
в 5 семестре**

<b>№</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы на время выполнения</b>	<b>Форма контроля</b>
1.	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам № 1-6, конспект	18	УО-1 Собеседование
2.	В течение семестра	Подготовка к защите лабораторных работ № 1-6, конспект	36	УО-1 Собеседование
3.	В течение семестра	Подготовка к экзамену	18	УО-1 Собеседование

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине  
в 6 семестре**

<b>№</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы на время выполнения</b>	<b>Форма контроля</b>
4.	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам № 7-10	4	ПР-6 лабораторные работы
5.	В течение семестра	Подготовка к защите лабораторных работ № 7-10	8	ПР-6 лабораторные работы
6.	В течение семестра	Подготовка к практическим работам	2	УО-1 Собеседование
7.	16 неделя	Подготовка к контрольной работе	10	ПР-2 контрольная работа
8.	В течение семестра	Выполнение курсовой работы	20	ПР-5 курсовая работа
9.	15-16 недели	Подготовка к защите курсовой работы	6	ПР-5 курсовая работа
10.	В течение семестра	Подготовка к экзамену	4	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 работу, написать контрольную 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 системы автоматического управления судовым электроприводом.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Управление судовыми техническими системами»

**Направление: 13.03.02: Электроэнергетика и электротехника**  
профиль "Электрооборудование и автоматика судов"  
**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-6);	Знает	Необходимые параметры оборудования для расчета параметров математических моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет	рассчитывать параметры математических моделей объектов профессиональной деятельности
	Владеет	Навыками разработки математических моделей объектов профессиональной деятельности
готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-8);	Знает	Показатели качества систем управления в статических и динамических режимах
	Умеет	оценивать показатели качества систем управления в статических и динамических режимах
	Владеет	Навыками моделирования систем управления в статических и динамических режимах

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Общие сведения о динамических системах	ПК-6	Знает: назначение, особенности функционирования судовых систем управления	УО-1	Вопросы 1, 2
			Умеет: производить классификацию судовых систем управления	ПР-2	Вопросы 1, 2
			Владеет: навыками составления функциональных схем	ПР-2	Вопросы 1, 2
2	Раздел 2 Математическое описание динамических систем. Показатели качества	ПК-7	Знает: правила составления и преобразования структурных схем	УО-1	Вопросы 3-6
			Умеет: определять передаточные функции и определять их параметры	ПР-2 ПР-6 ПР-5	Вопросы 3-6
			Владеет: навыками разработки, преобразования структурных схем и оценки показателей качества динамических систем	ПР-6 ПР-5	Вопросы 3-6
3	Раздел 3. Устойчивость	ПК-6	Знает: методы анализа устойчивости судовых систем	УО-1	Вопросы 8-18
			Умеет: производить оценку устойчивости систем управления различными методами	ПР-6 ПР-5	Вопросы 8-18

			Владеет: навыками использования прикладных программ для расчета устойчивости	ПР-6 ПР-5	Вопросы 8-18
4	Раздел 4. Синтез динамических систем	ПК-7	Знает: требования, предъявляемые к динамическим системам, методы синтеза систем автоматического управления	УО-1	Вопросы 7, 19-23, 1-2
			Умеет: анализировать свойства систем автоматического управления и производить их синтез в соответствии с требованиями	ПР-6 ПР-5	Вопросы 7, 19-23, 1-2
			Владеет: методикой расчета регуляторов в прямой цепи и в обратной связи	ПР-6 ПР-5	Вопросы 7, 19-23, 1-2
5	Раздел 5. Особые динамические системы	ПК-7	Знает: специфику динамических систем, задачи управления	УО-1	Вопросы 4-17
			Умеет: формулировать критерии оптимальности	ПР-6 ПР-5	Вопросы 4-17
			Владеет: навыками расчета особых динамических систем	ПР-6 ПР-5	Вопросы 4-17

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-8);	знает (пороговый уровень)	Показатели качества систем управления в статических и динамических режимах	Знание требований к САУ, показателей качества управления	Типовых методик анализа и синтеза САУ	61-85
	умеет (продвинутой)	оценивать показатели качества систем управления в статических и динамических режимах	производить выбор оценки показателей качества регулирования	Синтезировать САУ с заданными показателями качества	76-85
	владеет (высокий)	Навыками моделирования систем	Производить выбор программного	Использовать программное обеспечение,	86-100

		управления в статических и динамических режимах	обеспечения, методик расчета судовой технической системы управления	методику расчета судовой технической системы управления	
готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-6);	знает (пороговый уровень)	Необходимые параметры оборудования для расчета параметров математических моделей объектов профессиональной деятельности	Умеет использовать критерии устойчивости	Умеет определить устойчивость конкретной САУ по выбранному критерию	61-85
	умеет (продвинутой)	рассчитывать параметры математических моделей объектов профессиональной деятельности	Умеет определить параметры САУ, обеспечивающие ее устойчивость	Умеет определить параметры конкретной САУ, обеспечивающие ее устойчивость	76-85
	владеет (высокий)	Навыками разработки математических моделей объектов профессиональной деятельности	Умеет выполнить анализ устойчивости по математической модели	Умеет разработать математическую модель для оценки устойчивости САУ	86-100



Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

№ 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-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
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
4	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 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**

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 (письменный ответ)**

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Критерии оценки курсовой работы по дисциплине**

**«Управление судовыми техническими системами»**

<b>Оценка</b>	<b>50-60баллов (неудовлетвори тельно)</b>	<b>61-75 баллов (удовлетворительн о)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<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 систематизированы	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 информационных 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 проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Студент, не выполнивший курсовую работу, весь перечень практических и лабораторных работ и не защитивший их, не допускается к экзамену.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

Баллы (рейтингово й оценки)	Оценка зачета/ экзамена  (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
5  (100-86)	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4  (85-76)	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3  (75-61)	<i>«зачтено»/ «удовлетвори тельно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2  (60-50)	<i>«не зачтено»/ «неудовлетво рительно»</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.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену (5 сем)

1. Принцип действия и определение САР. Классификация САР.

2. Понятие разомкнутой и замкнутой САР. Их свойства. Регулирование по отклонению и возмущению. Комбинированные САР.
3. Понятие о типовых динамических звеньях. Усилительное и апериодическое звенья. Их свойства и характеристики. Примеры.
4. Понятие о типовых динамических звеньях. Интегрирующее и колебательное звенья. Их свойства и характеристики. Примеры.
5. Понятие о типовых динамических звеньях. Дифференцирующее и апериодическое звенья. Их свойства и характеристики. Примеры.
6. Правила преобразования структурных схем и определения передаточных функций.
7. Понятие статической и астатической САР.
8. Понятие о характеристическом уравнении.
9. Понятие устойчивости по Ляпунову.
10. Понятие устойчивости. Критерий Гурвица.
11. Понятие устойчивости. Критерий Рауса.
12. Понятие устойчивости. Критерий Михайлова.
13. Выделение областей устойчивости с помощью D-разбиения плоскости по одному комплексному параметру.
14. Выделение областей устойчивости с помощью D-разбиения плоскости по двум комплексным параметрам.

### **Вопросы к экзамену (6 сем)**

1. Действия и виды обратных связей.
2. Синтез параллельных корректирующих устройств.
3. Понятие устойчивости. Критерий Михайлова-Найквиста для устойчивой разомкнутой САР.
4. Понятие устойчивости. Критерий Михайлова-Найквиста для неустойчивой разомкнутой САР.
5. Понятие устойчивости. Обобщение критерия устойчивости Найквиста для астатической САР.

6. Определение запаса устойчивости по АФХ и ЛАФЧХ. Связь запаса устойчивости с показателями качества переходного процесса.
7. Оценка динамических качеств САР по виду частотных характеристик.
8. Методы коррекции динамических свойств САР. Коррекция с помощью дифференцирующих устройств.
9. Методы коррекции динамических свойств САР. Коррекция с помощью интегрирующих устройств.
10. Методы коррекции динамических свойств САР. Коррекция с помощью интегро-дифференцирующих устройств.
11. Методика синтеза последовательных корректирующих устройств по ЛАЧХ разомкнутой САР.
12. Методика синтеза систем подчиненного регулирования при настройке на модульный оптимум.
13. Понятие многомерных систем. Описание линейных САУ с использованием уравнений состояния (фазовых координат).
14. Управляемость и наблюдаемость.
15. Случайные процессы в системах управления и их математическое описание.
16. Свойства и особенности нелинейной системы. Виды нелинейностей.
17. Методы линеаризации.
18. Анализ устойчивости. Критерий Попова.
19. Анализ устойчивости. Метод Ляпунова.
20. Понятие импульсного (прерывистого) управления. Импульсный элемент и его математические модели.
21. Особенности описания и классификация дискретных САУ. Теорема Котельникова.
22. Задачи оптимального управления и критерии оптимальности. Функционалы, характеризующие качество процессов в автоматических системах управления.

23. Оптимизация параметров регуляторов методом стандартных коэффициентов нахождения эталонного оператора замкнутой системы.
24. Вариационные методы.
25. Динамическое программирование.
26. Принцип максимума.
27. Адаптивные САУ.