



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

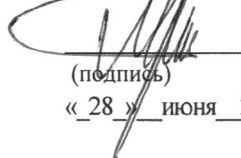
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


(подпись) Кувшинов Г.Е.
(Ф.И.О. рук.ОП)
« 28 » июня 2017г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Судовой энергетики и автоматики


(подпись) М.В. Грибиниченко
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 28 » июня 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Измерительные и управляющие системы судовых электроприводов
Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
магистерская программа «Автоматизированные электротехнические комплексы и системы в
судовой энергетике»

Форма подготовки: заочная

курс 1
лекции 6 час.
практические занятия 16 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 4 /лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 22 час.
в том числе с использованием МАО 4 час.
самостоятельная работа 86 час.
в том числе на подготовку к зачету 4 час.
контрольные работы (количество) 1
зачет 1 курс
экзамен - курс

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 № 10 от « 28 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой к.т.н, доц. Грибиниченко М.В.
Составитель: 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

Master's degree in 13.04.02 "Electric Power and equipment".

Master's Program "Automated electric complexes and systems".

Course title: Measuring and control systems of ship electric drives

Variable part of Block 1, 3 credits

Instructor: Chupina K.V.

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

- ability to work in project interdisciplinary teams, including as a leader;
- the ability to use in-depth theoretical and practical knowledge that is at the forefront of science and technology in the field of professional activity;
- willingness to conduct an examination of the proposed design solutions and new technological solutions;
- the ability to conduct innovative engineering research in the field of electric power and electrical engineering, including critical analysis of data from world information resources.

Learning outcomes:

PC-7 ability to formulate technical specifications, develop and use automation equipment in the design and technological preparation of production;

PC 8 - the ability to apply methods of analysis options, development and search for compromise solutions;

PC-9 the ability to apply methods of creating and analyzing models, allowing to predict the properties and behavior of objects of professional activity.

Course description:

During the study of the discipline "Measuring and controlling systems of ship electric drives" students should expand and deepen their knowledge of the methods, structures and principles of building control systems for ship electric drives, design approaches based on the theory of optimization using computers.

The knowledge gained is used later in the performance of research and writing final qualifying work, as well as contribute to the formation of scientific and technical horizons and advanced training.

The purpose of the discipline is to study the methods, structure and principles of construction of control systems of ship electric drives, design approaches based on the theory of optimization using computer technology.

The tasks of studying the discipline are:

- mastering the principles of building complex technical systems;
- improving the skills of working with software modeling tools;
- mastering modern methods of managing complex technical systems.

Main course literature:

1) Control systems of electric drives [Electronic resource]: a textbook for universities / Anuchin AS - M.: Publishing House MEI, 2015. - 373 p.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785383009185.html>

2) Control systems for electric drives: a textbook for universities / V. M. Terekhov, O. I. Osipov; by ed. V.M. Terekhova. - M .: Academy, 2008. - 304 p.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381745&theme=FEFU>

3) Electric drives of alternating current with frequency regulation: a textbook for universities / G. G. Sokolovsky. - Moscow: Academy, 2007. - 265 p.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo upon81706&theme=FEFU>

Form of final knowledge control: credit.

Аннотация дисциплины

«Измерительные и управляющие системы судовых электроприводов»

Дисциплина «Измерительные и управляющие системы судовых электроприводов» предназначена для подготовки магистрантов по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерской программе «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.3.2).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (6 часов), практические занятия (16 часов), самостоятельная работа (86 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе. Форма контроля – зачет.

Во время изучения дисциплины «Измерительные и управляющие системы судовых электроприводов» студенты должны расширить и углубить знания о способах, структурах и принципах построения систем управления судовыми электроприводами, подходы к проектированию на основе теории оптимизации с использованием вычислительной техники.

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

Цель дисциплины состоит в изучении способов, структуры и принципов построения систем управления судовыми электроприводами, подходов к проектированию на основе теории оптимизации с использованием вычислительной техники.

Задачами изучения дисциплины являются:

- освоение принципов построения сложных технических систем;
- совершенствование навыков работы с программными средствами моделирования;
- освоение современных методов управления сложными техническими системами.

Для успешного изучения дисциплины «Измерительные и управляющие системы судовыми электроприводами» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- умение работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя;

- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности;

- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений;

- способность проводить инновационные инженерные исследования в области электроэнергетики и электротехники, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов.

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-7 способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Знает	условия функционирования судовых электроприводов, способы, структуру и принципы построения систем управления, методы идентификации и оптимизации
	Умеет	формулировать цели и задачи при проектировании систем управления судовыми электроприводами механизмов различного назначения
	Владеет	навыками работы с пакетами прикладных программ для расчета и математического моделирования управляющих систем судовыми электроприводами механизмов различного назначения
ПК 8 - способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знает	Принципы организации измерительных и управляющих систем судовых электроприводов
	Умеет	применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений для измерительных и управляющих систем судовых электроприводов
	Владеет	опытом работы проектных разработок измерительных и управляющих систем судовых электроприводов
ПК-9 способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной	Знает	Специфические особенности моделирования судовых электроприводов механизмов различного назначения
	Умеет	Разрабатывать математические модели ветроволновых возмущений, оказывающих возмущающие воздействия на судовые электроприводы
	Владеет	Навыками разработки моделей систем управления

деятельности		судовыми электроприводами механизмов различного назначения
--------------	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Измерительные и управляющие системы судовых электроприводов» применяются следующие методы интерактивного обучения: лекция-визуализация, лекция-беседа, дискуссия и ситуационный анализ (case-study).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (6 ЧАСОВ)

Раздел 1 Общая характеристика систем управления электроприводов (1 час)

Тема 1. Общая характеристика систем управления электроприводов

Понятие о системах управления электроприводов. Классификация. Показатели качества управления.

Раздел 2 Системы управления скоростью электроприводов постоянного тока (2 час).

Тема 2. Системы модального управления

Общая характеристика. Процедура синтеза. Достоинства и недостатки. Примеры.

Тема 3. Наблюдающие устройства в системах управления электроприводов

Общая характеристика. Разновидности. Процедура синтеза наблюдателя полного порядка. Процедура синтеза редуцированного наблюдателя. Процедура синтеза наблюдателя расширенного порядка.

Тема 4. Узлы токоограничения

Общая характеристика. Электроприводы с токовой отсечкой. Упреждающее токоограничение. Электроприводы с отсечкой по скорости и току. Достоинства и недостатки. Особенности. Способы реализации.

Тема 5. Системы подчиненного регулирования

Общая характеристика. Принципы оптимизации. Принятые допущения. Синтез регуляторов тока и скорости. Достоинства и недостатки. Влияние упрощений на показатели качества.

Тема 6. Адаптивное управление в электроприводах

Общая характеристика. Беспорисковые адаптивные системы с эталонной моделью и наблюдающим устройством. Процедура синтеза. Достоинства и недостатки.

Раздел 3. Системы управления электроприводов переменного тока (2 час)

Тема 6. Управление синхронным двигателем в схеме вентильного двигателя

Область применения. Вентильный двигатель. Система управления. Система управления с двухфазным вентильным двигателем. Достоинства и недостатки.

Тема 7. Системы управления скоростью асинхронного двигателя изменением напряжения на статоре

Область применения. Достоинства и недостатки. Процедура синтеза системы управления. Основные свойства и характеристики.

Тема 8. Системы управления скоростью асинхронного двигателя со скалярным управлением

Область применения. Достоинства и недостатки. Законы регулирования. Процедура синтеза системы управления. Системы частотно-токового управления. Структурные и функциональные схемы. Основные свойства и характеристики.

Тема 9. Системы управления скоростью асинхронного двигателя с векторным управлением

Понятие векторного управления. Область применения. Достоинства и недостатки. Законы регулирования. Процедура синтеза системы управления. Системы частотно-токового управления. Основные свойства и характеристики.

Раздел 4. Системы управлением положением (1 час)

Тема 10. Системы управлением положением

Общая характеристика позиционных и следящих электроприводов. Показатели качества. Примеры.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (16 ЧАСОВ)

Практические занятия (16 часов)

Раздел 1 Системы управления скоростью электроприводов постоянного тока (14 час)

Занятие 1. Системы модального управления

На основании исходных данных определяется порядок регулятора. Выбирается метод оптимизации. Выполняется синтез регулятора полного порядка с использованием двух методов оптимизации, обеспечивающего заданные показатели качества. Рассчитываются переходные процессы. Дается оценка показателей качества. Выполняется синтез редуцированного

регулятора. Выбирается метод оптимизации. Рассчитываются переходные процессы. Дается оценка показателей качества. Сравниваются показатели качества в САУ с редуцированным регулятором и регулятором полного порядка.

Занятие 2. Защита работы по теме «Системы модального управления»

Занятие 3. Синтез наблюдателя полного порядка

Для двухмассового электропривода с заданными параметрами и интегральным регулятором выполняется синтез наблюдателя полного порядка. Разрабатывается структурная схема системы управления с наблюдателем. Рассчитываются переходные процессы. Оценивается ошибка наблюдения.

Занятие 4. Синтез редуцированного наблюдателя

Для объекта управления заданной структуры с заданными параметрами выполняется синтез редуцированного наблюдателя. Разрабатывается структурная схема системы управления с наблюдателем. Рассчитываются переходные процессы. Оценивается ошибка наблюдения.

Занятие 5. Синтез наблюдателя расширенного порядка

Для объекта управления заданной структуры с заданными параметрами выполняется синтез наблюдателя расширенного порядка. Разрабатывается структурная схема системы управления с наблюдателем. Рассчитываются переходные процессы. Оценивается ошибка наблюдения.

Занятие 6. Защита работ по темам «Синтез наблюдателей»

Занятие 7. Оптимизация контуров регулирования при настройке на технический и симметричный оптимум

Для электропривода по системе «двигатель-преобразователь» с двухконтурной системой подчиненного регулирования выполняется синтез регуляторов тока и скорости при настройке контуров на технический и симметричный оптимум. Указываются принятые допущения. Разрабатывается структурная схема. Выполняется расчет переходных процессов в контурах. Оцениваются показатели качества регулирования.

Занятие 8. Оценка влияния обратной связи по ЭДС двигателя на показатели качества систем подчиненного регулирования

Для электропривода по системе «двигатель-преобразователь» с двухконтурной системой подчиненного регулирования выполняется синтез регулятора тока при настройке контура на технический оптимум с учетом действия ЭДС двигателя. Выполняется синтез регулятора скорости. Разрабатывается структурная схема. Выполняется расчет переходных процессов. Оцениваются показатели качества регулирования. Выполняется расчет переходных процессов в контуре тока с регулятором,

синтезированным без учета влияния противоЭДС. Дается оценка влияния ЭДС на показатели качества регулирования.

Занятие 9. Защита работ по темам «Оптимизация контуров регулирования»

Раздел 2. Системы управления положением (2 часа)

Занятие 10. Синтез следящего электропривода

Для электропривода по системе «двигатель-преобразователь» выполняется синтез скоростной подсистемы. Выполняется синтез регулятора положения, обеспечивающего астатическое регулирование положения. Выполняется синтез упреждающего корректирующего устройства. Разрабатывается структурная схема. Рассчитываются точностные показатели. Выполняется расчет точностных показателей при повышении коэффициента усиления разомкнутой цепи и при повышении порядка астатизма регулятора. Рассчитываются переходные процессы для всех случаев.

Занятие 11. Защита работы по теме «Синтез следящей системы»

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 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 Общая характеристика систем управления электроприводов	ПК-7	Знает: условия функционирования систем судовых электроприводов	УО-1	Вопросы для промежуточной аттестации 1, 2
			Умеет: производить классификацию систем судовых электроприводов	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 1, 2
			Владеет: навыками работы с научно-технической литературой	УО-1 ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 1-16
2	Раздел 2 Системы управления скоростью электроприводов постоянного тока	ПК-8	Знает: методы синтеза систем управления судовых электроприводов постоянного тока	УО-1	Вопросы для промежуточной аттестации 3-11, 15-16
			Умеет: Разрабатывать системы управления судовых электроприводов постоянного тока	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 3-11, 15-16
			Владеет: навыками использования прикладных программ для моделирования процессов	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 3-11, 15-16
3	Раздел 3. Системы управления скоростью электроприводов переменного тока	ПК-9	Знает: методы синтеза систем управления судовых электроприводов переменного тока	УО-1	Вопросы для промежуточной аттестации 13-14
			Умеет: Разрабатывать системы управления судовых электроприводов переменного тока	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 13-14
			Владеет: навыками использования прикладных программ для моделирования процессов	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 13-14

Раздел 4. Системы управлением положением	ПК-7	Знает: методы синтеза систем управления положением	УО-1	Вопросы для промежуточной аттестации 12
		Умеет: Разрабатывать системы управления положением	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 12
		Владеет: методикой расчета оптимальных систем управления судовых электроприводов	УО-1 ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 12

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. Системы управления электроприводов [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Анучин А.С. - М. : Издательский дом МЭИ, 2015. – 373 с.

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785383009185.html>

2. Системы управления электроприводов : учебник для вузов / В. М. Терехов, О. И. Осипов ; под ред. В. М. Терехова. – М.: Академия, 2008. - 304 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381745&theme=FEFU>

3. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов / Г. Г. Соколовский. - Москва : Академия, 2007. - 265 с.

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

Дополнительная литература:

1) Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. – М.: ДМК Пресс; СПб.:

Питер, 2008. – 288 с. Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1175

<http://znanium.com/bookread.php?book=407099>

2) Герман-Галкин, С.Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink / С.Г. Герман-Галкин. — СПб. : Лань, 2013. — 443 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36998

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. 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. MATLAB – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете.

2. Mathcad – это инженерное математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По каждой теме дисциплины 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, 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 занятию – 1 час;

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 задания сформулированы на основе сведений, полученных в курсе лекций, и основной литературы.

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 зачету

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине является зачет. Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);
- 3) своевременно выполнять контрольную работу, защищать выполненные практические работы, вести конспекты.

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

Для получения допуска к сдаче зачета студенту необходимо выполнить и защитить все практические работы, выполнить контрольную работу, все

самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов.

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

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

Время на подготовку к зачету 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.



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 «Измерительные и управляющие системы судовыми
электроприводами»

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

Форма подготовки заочная

**Владивосток
2017**

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 (недели 3, 8, 14, 18)	Оформление отчета по результатам выполнения практических работ № 1-11	16	Защита в форме устного собеседования
2		Подготовка к защите практических работ № 1-11	16	
3	Зачетная неделя	Выполнение контрольной работы	14	Защита в форме устного собеседования
4	Зачетная неделя	Подготовка к зачету	8	Устный опрос по контрольным вопросам

1. Отчеты по результатам выполнения практических работ и контрольной работы оформляются в соответствии с Правилами выполнения письменных работ ДВФУ.

2. Контрольная работа выполняется в форме литературного обзора и обзора российских и зарубежных интернет-ресурсов. Результаты оформляются в виде отчета. Защита осуществляется в форме устного собеседования. Примерный перечень тем контрольных работ и их содержание:

- Системы управления электроприводами двигателей необитаемых автономных подводных аппаратов

1. Подводные аппараты для исследования океана, их назначение и разновидности.

2. Требования к системам электродвижения.

3. Выбор типа электропривода и его системы управления.

4. Разработка функциональной схемы системы управления электроприводом двигателя.

- Системы управления электроприводами судовых спускоподъемных устройств

1. Требования к судовым спускоподъемным устройствам.

2. Проведение спускоподъемных операций с подводными объектами.

3. Выбор типа электропривода и его системы управления.

4. Разработка функциональной схемы системы управления электроприводом судового спускоподъемного устройства.

- Проблемы и перспективы систем судового электродвижения

1. Винто-рулевые комплексы (ВРК).

2. Типы судов, оснащенных ВРК, их характеристики.

3. Типы электроприводов гребных установок, их характеристики, особенности.

4. Разработка функциональной схемы системы управления гребным электроприводом.

- Системы управления электроприводами в системе динамического позиционирования.

1. Назначение и состав системы динамического позиционирования.

2. Типы судов, оснащенных системами динамического позиционирования.

3. Типы электроприводов в системе динамического позиционирования, их характеристики, особенности.

4. Разработка функциональной схемы системы управления электроприводом в системе динамического позиционирования.

- Разработка систем управления многомассовыми электроприводами

1. Особенности многомассовых электроприводов. Области применения.

2. Принципы построения систем управления.

3. Подходы к решению задач наблюдаемости и управляемости.

4. Разработка функциональной схемы системы управления двухмассовым электроприводом.

Критерии оценки

Самостоятельная работа считается выполненной в полном объеме, если студент способен правильно подготовить отчеты по результатам выполнения практических и контрольной работ, а также ответить на вопросы при устном собеседовании в процессе защиты этих работ.

Самостоятельная работа по подготовке к зачету считается выполненной, если на зачетном занятии студент дает ответы на поставленные вопросы систематизировано и последовательно. Ответ демонстрирует его умение анализировать излагаемый материал. Выводы носят аргументированный и доказательный характер. Ответы показывают знание основных технических характеристик в рамках рекомендованной литературы и конспекта лекций. Допускаются некоторая неполнота и неточности формулировок в ответе.

Студентам известно содержание всех контрольных вопросов. Ответы во время зачета даются на любые пять вопросов, указанных преподавателем.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Измерительные и управляющие системы судовыми
электроприводами»

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

Форма подготовки заочная

Владивосток
2017

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Общая характеристика систем управления электроприводов	ПК-7	Знает: условия функционирования систем судовых электроприводов	УО-1	Вопросы для промежуточной аттестации 1, 2
			Умеет: производить классификацию систем судовых электроприводов	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 1, 2
			Владеет: навыками работы с научно-технической литературой	УО-1 ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 1-16
2	Раздел 2 Системы управления скоростью электроприводов постоянного тока	ПК-8	Знает: методы синтеза систем управления судовых электроприводов постоянного тока	УО-1	Вопросы для промежуточной аттестации 3-11, 15-16
			Умеет: Разрабатывать системы управления судовых электроприводов постоянного тока	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 3-11, 15-16
			Владеет: навыками использования прикладных программ для моделирования процессов	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 3-11, 15-16
3	Раздел 3. Системы управления скоростью электроприводов переменного тока	ПК-9	Знает: методы синтеза систем управления судовых электроприводов переменного тока	УО-1	Вопросы для промежуточной аттестации 13-14
			Умеет: Разрабатывать системы управления судовых электроприводов переменного тока	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 13-14
			Владеет: навыками использования прикладных программ для моделирования процессов	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 13-14
	Раздел 4. Системы управления положением	ПК-7	Знает: методы синтеза систем управления	УО-1	Вопросы для промежуточной аттестации 12

			положением		
			Умеет: Разрабатывать системы управления положением	ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 12
			Владеет: методикой расчета оптимальных систем управления судовых электроприводов	УО-1 ПР-8, ПР-13	Вопросы для промежуточной аттестации 12

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-7 способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Знает	условия функционирования судовых электроприводов, способы, структуру и принципы построения систем управления, методы идентификации и оптимизации
	Умеет	формулировать цели и задачи при проектировании систем управления судовыми электроприводами механизмов различного назначения
	Владеет	навыками работы с пакетами прикладных программ для расчета и математического моделирования управляющих систем судовыми электроприводами механизмов различного назначения
ПК 8 - способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знает	Принципы организации измерительных и управляющих систем судовых электроприводов
	Умеет	применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений для измерительных и управляющих систем судовых электроприводов
	Владеет	опытом работы проектных разработок измерительных и управляющих систем судовых электроприводов
ПК-9 способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает	Специфические особенности моделирования судовых электроприводов механизмов различного назначения
	Умеет	Разрабатывать математические модели ветроволновых возмущений, оказывающих возмущающие воздействия на судовые электроприводы
	Владеет	Навыками разработки моделей систем управления судовыми электроприводами механизмов различного назначения

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ПК-7 способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</p>	знает (пороговый уровень)	условия функционирования управляющих систем морскими подвижными объектами, способы, структуру и принципы построения систем управления, методы идентификации и оптимизации	Знание современных отечественные и зарубежные достижения науки и передовых технологий в области электроэнергетики и электротехники; методы, способы и технические средства повышения эффективности объектов судовой электроэнергетики и автоматики;	Способность рассказать о номенклатуре современного электроэнергетического оборудования, выпускаемого российскими и ведущими зарубежными фирмами.
	умеет (продвинутый)	формулировать цели и задачи при проектировании систем управления морскими подвижными объектами механизмов различного назначения	Умение использовать углубленные теоретические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники;	Способность использовать углубленные теоретические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники;
	владеет (высокий)	навыками работы с пакетами прикладных программ для расчета и математического моделирования управляющих систем морскими подвижными объектами	Владение навыками инновационной инженерной деятельности в области электроэнергетики и электротехники;	Способность самостоятельного и грамотного использования электроэнергетического оборудования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов.
<p>ПК 8 - способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений</p>	знает (пороговый уровень)	Методы синтеза систем автоматического управления морскими подвижными объектами на основе критериев оптимизации в условиях действия ветро-волновых	Знание способов и технических средств повышения эффективности объектов судовой электроэнергетики и автоматики;	Способность перечислить условия работы, требования, предъявляемые к работе электрооборудования, но испытывает затруднения при разработке новых объектов профессиональной

		возмущений;		деятельности и использовании средств автоматизации проектирования.
	умеет (продвинутый)	анализировать свойства систем автоматического управления морскими подвижными объектами и определять характеристики случайных возмущений	Умение применять методы анализа вариантов при разработке элементов судового электрооборудования и средств автоматики;	Способность применять методы анализа вариантов при разработке элементов судового электрооборудования и средств автоматики
	владеет (высокий)	Методикой расчета оптимальных систем управления морскими подвижными объектами	Владение навыками находить компромиссные решения для многокритериальных задач при проектировании судового электрооборудования и средств автоматики;	Способность выбирать серийные объекты и разрабатывать новые объекты профессиональной деятельности
ПК-9 способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	Специфические особенности моделирования морских подвижных объектов	Специфические особенности управляющих систем морских подвижных объектов	Специфические особенности управляющих систем морских подвижных объектов
	умеет (продвинутый)	Разрабатывать математические модели ветро-волновых возмущений, оказывающих возмущающие воздействия на морские подвижные объекты	Разрабатывать управляющие системы морских подвижных объектов с использованием основных положений современной теории автоматического управления	Разрабатывать управляющие системы морских подвижных объектов с использованием основных положений современной теории автоматического управления
	владеет (высокий)	Навыками разработки моделей случайных процессов на основе их статистических характеристик	Навыками разработки управляющих систем морских подвижных объектов различного назначения	Навыками разработки управляющих систем морских подвижных объектов различного назначения

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине
«Измерительные и управляющие системы судовых
электроприводов»**

№ 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-8	Портфолио	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
3	ПР-13	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы

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

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме устной защиты практических работ и контрольной работы.

Объектами оценивания выступают:

- способность выполнить практические работы и контрольную работу своевременно и в полном объеме;
- подготовить отчеты в соответствии с требованиями, составить портфолио.
- способность защитить практические работы;
- способность сделать научный доклад по результатам выполнения творческого задания;

Критерии устного ответа на защите практических работ

- «зачтено» - если ответ показывает знания основных процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

- «не зачтено» – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Структура портфолио

Целевой подборкой работ обучающегося, раскрывающей его образовательные достижения, является сборник отчетов, включающий:

отчеты по выполненным практическим работам в соответствии с перечнем практических работ, приведенным в разделе 2;

отчет по результатам выполнения контрольной работы (темы и структура приведены в Приложении 1).

Критерии оценки:

- ✓ «зачтено» выставляется студенту, если подборка содержит весь набор указанных отчетов.

- ✓ «незачтено» выставляется студенту, если подборка не содержит весь набор указанных отчетов.

Творческое задание

Тематика контрольных работ и их содержание соответствует понятию творческого задания. Содержание и структура работы регламентированы частично и предполагают нестандартное решение вопросов. Результат выполнения позволяет диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Темы работ приведены в Приложении 1.

Критерии оценки:

- ✓ «зачтено» выставляется, если студент сумел найти нужную информацию, систематизировать ее, последовательно и технически грамотно

изложить. Доклад должен продемонстрировать его умение анализировать излагаемый материал. Выводы должны носить аргументированный и доказательный характер. Ответы должны показать знание основных технических характеристик объекта исследования, его специфических особенностей. Содержание доклада должно продемонстрировать владение навыком самостоятельной исследовательской работы, не содержать фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.

✓ «не зачтено» выставляется, если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный текст, не содержащий анализа и не раскрывающей структуры и теоретической составляющей темы.

Критерии оценки устного ответа

• «зачтено» - если ответ показывает знания основных процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

• «не зачтено» – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Измерительные и управляющие системы морских подвижных объектов» проводится в виде зачета в устной форме ответов на вопросы.

Вопросы для промежуточной аттестации

1. Классификация СУЭП.
2. Показатели качества СУЭП.
3. Основные свойства системы автоматического регулирования, настроенной на оптимум по модулю (ОМ).
4. Система с подчинённым регулированием. Структурная схема, достоинства и недостатки.

5. Основные свойства системы автоматического регулирования, настроенной на симметричный оптимум (СО).
6. Определение передаточной функции регулятора типового контура при настройке на оптимум по модулю.
7. Определение передаточной функции регулятора типового контура при настройке на симметричный оптимум.
8. Влияние принятых допущений на показатели качества систем подчиненного регулирования.
9. Модальное регулирование. Принцип, достоинства и недостатки.
10. Назначение и принцип построения наблюдающего устройства полного порядка.
11. Назначение и принцип построения редуцированного наблюдающего устройства.
12. Какими показателями оценивается точность работы следящих электроприводов?
13. Принцип работы системы частотно-токового управления асинхронным электроприводом. Прямое регулирование тока.
14. Принцип работы системы частотно-токового управления асинхронным электроприводом. Непрямое регулирование тока
15. Беспойсковые адаптивные системы автоматического регулирования с наблюдающим устройством.
16. Беспойсковые адаптивные системы автоматического регулирования с эталонной моделью.

Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине

Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
<i>«зачтено»</i>	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он способен формулировать технические требования к измерительным и управляющим системам морских подвижных объектов, знает, какие программные средства использовать при их проектировании, знает критерии выбора вариантов решения, умеет находить компромиссные решения. Знает методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и измерительным и управляющим системам морских подвижных объектов. Дает ответы на поставленные вопросы систематизировано и последовательно. Выводы носят аргументированный и доказательный характер. Ответы показывают знание основных технических характеристик в рамках рекомендованной литературы и конспекта лекций. Допускаются некоторая неполнота и неточности формулировок в ответе.
<i>«не зачтено»</i>	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не выполнил в полном объеме и/или не защитил практические работы контрольную работу.