




ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ КОММУНИКАЦИЙ

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом Дальне-
восточного института коммуникаций

Председатель учебно-методического
совета

 / А.В. Шевердина /

22 мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технического
факультета

 / П.П. Кича /

23 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Автоматизированные системы управления СЭУ СЗ.В.02

(наименование дисциплины)

трудоемкость в ЗЕ 4

Образовательная программа 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических

(шифр и наименование специальности)

установок

Разработана в соответствии с учебным планом направления подготовки (специальности)

26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

Утвержденным Ученым Советом ВУЗа,

протокол № 5/2019 от 21.05 2019 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры механики и электротехники,

Инженерно-технический факультет

протокол № 3 от 22.05 2019 г.

Заведующий кафедрой

 / П.П. Кича /

(подпись)

Разработал(и)

 / А.Л. Чумодаков /

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является обеспечение подготовки специалиста в соответствии с требованиями конвенции ПДМНВ с поправками, а также расширение и углубление знаний, умений, навыков, определяемых содержанием базовой дисциплины «Основы автоматики и теории управления техническими системами» применительно к объектам СЭУ.

Задачи дисциплины:

- изучить принципы автоматизации объектов СЭУ, применяемых и перспективных схем и устройств автоматики;
- изучить правила эксплуатации средств автоматизации СЭУ;
- получить навыки по поиску и диагностике неисправностей, настройке систем автоматического управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина СЗ.В.02 относится к вариативной части профессионального цикла. Изучается на 5-ом курсе в объеме 4 з.е. (144 ч).

Освоение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных по таким общенаучным и общетехническим дисциплинам, как «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Гидромеханика», «Техническая термодинамика и теплопередача». Основой для освоения дисциплины является дисциплина «Основы автоматики и теории управления техническими системами».

Изучается параллельно с дисциплинами «Управление технической эксплуатацией судов», «Диагностирование систем автоматического управления» (по выбору), «Эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок», «Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, систем и устройств».

Данный курс является неотъемлемой составной частью профессиональной подготовки инженеров-механиков по эксплуатации судовых энергетических установок и формирует знания, умения и компетенции для прохождения производственной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Подготовка специалиста в соответствии с требованиями Международной конвенции о подготовке и дипломирования моряков и несения вахты 1978 года с поправками.

В результате освоения дисциплины «Автоматизированные системы управления СЭУ» выпускник должен обладать следующими *профессиональными компетенциями* (ПК):

способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание и ремонт судов и их механического и электрического оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями (ПК-7);

способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг (ПК-11);

способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению (ПК-12);

способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности (ПК-24);

Также обучающийся, в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ (Конвенция ПДНВ, Раздел А-III/1), должен получить следующие профессионально-специализированные компетенции (ПСК)

1) Функция Судовые механические установки на уровне эксплуатации:

– владением знания основных принципов конструкции и работы механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы (ПСК-7).

2) Функция Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации:

– знанием базовой конфигурации и принципов работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных

систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом (ПСК-14);

– знанием базовой конфигурации и принципов работы систем управления различных методологий и характеристик автоматического управления; характеристик пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом (ПСК-15);

– знанием функционирования и рабочих испытаний следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств (ПСК-20).

Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, а также этапы их формирования, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
<p>ПК-7 способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание и ремонт судов и их механического и электрического оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	<p>Знает</p>	<ul style="list-style-type: none"> – свойства и характеристики парового котла как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления паровым котлом, правила и особенности эксплуатации автоматики парового котла; – свойства и характеристики паровых турбин как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления паровыми турбинами, правила и особенности эксплуатации автоматики паровой турбины; – свойства и характеристики СДВС как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления СДВС, правила и особенности эксплуатации СДВС; – статические и динамические свойства систем управления и их элементов; – характер влияния параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления; – методы настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – средства автоматизации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем; – автоматическое управление и контроль топливных систем; – устройство и принцип действия сепара-

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
		торов в системе подготовки топлива, а также фильтрационных установок; – требования к вышеперечисленному оборудованию;
	Умеет	– выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ; – снимать статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования параметров парового котла, корректировать их свойства; – оценивать риски при подготовке к выполнению технического обслуживания АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ;
	Владеет	– методами настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – правилами эксплуатации систем регулирования и управления паровым котлом, паровых турбин, СДВС;
ПК-11 способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг	Знает	– процедуры безопасности при эксплуатации средств автоматизации;
	Умеет	– обеспечить выполнение безопасных процедур эксплуатации средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ;
	Владеет	– способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг;
ПК-12 способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	Знает	– причины отказов АСУСЭУ и определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению;
	Умеет	– определять профилактические меры относительно причин отказов АСУСЭУ в части аппаратных и программных средств;
	Владеет	– навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы автоматизированных систем управления;
ПК-24 способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности	Знает	– основную проектную, нормативную, эксплуатационную и технологическую документацию по автоматизации систем управления СЭУ;
	Умеет	– определять документы, необходимые для выполнения поставленных задач в процес-

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
		се эксплуатации АСУСЭУ;
<p>ПСК-7 владением знания основных принципов конструкции и работы механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы</p>	Знает	–конструкции и работу механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы в части подсистем АСУСЭУ
	Умеет	–пользоваться аппаратными и программными средствами в АСУСЭУ для составления чек-листов при приеме, несении и сдаче вахты в различных условиях эксплуатации АСУСЭУ, применять основные средства для телекоммуникаций в АСУСЭУ доступные на уровне процесса исполнения обязанностей вахтенного механика
	Владеет	– навыками учета специализации членов команды по эксплуатации АСУСЭУ
<p>ПСК-14 знанием базовой конфигурации и принципов работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом</p>	Знает	–электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;
	Умеет	– определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ;
	Владеет	–практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ;
<p>ПСК-15 знанием базовой конфигурации и принципов работы систем управления различными методоло-</p>	Знает	– базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различные методологии и характеристики автоматическо-

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
гий и характеристик автоматического управления; характеристик пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом		го управления; характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ними системные устройства для управления процессами ПСК-16 в части КТС из АСУСЭУ;
	Умеет	– определять требуемые процедуры в рамках возможностей КТС АСУСЭУ;
	Владеет	– практическими приемами технического использования и ТО в части КТС АСУСЭУ;
ПСК-20 знанием функционирования и рабочих испытаний следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств	Знает	– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы –автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;
	Умеет	–определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ;
	Владеет	–практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ;

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

4.1 Очная форма обучения. Отсутствует

4.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуль)	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			ЛЗ	ПЗ	ЛР	КП	СР	
Трудоемкость дисциплины в часах:							144	
Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:							4	
1	Раздел 1 Автоматизация топливных и утилизационных паровых котлов	5	4	4	-	5	30	Собеседование, выполнение и защита курсового проекта;

№ п/п	Раздел дисциплины (модуль)	Курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			ЛЗ	ПЗ	ЛР	КП	СР	
2	Раздел 2 Автоматизация паротурбинных установок, специальных систем СЭУ		2	-	-	-	31	Собеседование;
3	Раздел 3 Автоматизация судовых дизельных установок		4	4	-	15	36	Собеседование, выполнение и защита курсового проекта;
Всего:		-	10	8	-	20	97	144
Форма промежуточной аттестации								КП (20 ч), экзамен (9 ч)

Условные обозначения: ЛЗ – лекционные занятия; ПЗ – практические занятия; ЛР – лабораторные работы; КП – курсовой проект; СР – самостоятельная работа

5. Структура и содержание дисциплины по разделам/модулям

5.1. Темы лекций

Раздел	№ темы	Тема лекции	Количество часов
Раздел 1	1.	Котельная установка как объект управления. Состав, рабочие процессы, режимы работы, регулирующие органы, технические требования к качеству регулирования котельных установок.	4
Раздел 2	2.	Автоматизация паровых турбин. Паровая турбина как объект регулирования. Свойства, режимы работы, рабочие параметры, регулирующие органы.	2
Раздел 3	3.	Особенности работы судовых главных и вспомогательных двигателей, их статические характеристики, области возможных режимов работы.	2
	4.	Способы регулирования температуры пресной и забортной охлаждающей воды. Способы регулирования температуры смазочного масла.	1
	5.	Особенности дистанционного управления главными и вспомогательными двигателями.	1
Итого			10

5.2. Темы практических занятий

Раздел	№ темы	Наименование темы	Количество часов
Раздел 1	1.	Котельная установка. Особенности применяемых регуляторов, их настройки и обслуживание.	4
	2.	Конструкция и особенности технической эксплуатации регуляторов частоты вращения*.	2
Раздел 3	3.	Регуляторы температуры. Регуляторы вязкости топлива. Особенности их конструкции и эксплуатации. Настройка регуляторов.	2
	Итого		

*Проводится в интерактивной форме в виде мастер-класса эксперта/ специалиста.

5.3. Самостоятельная работа

Цель самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» – углубление теоретических знаний путем изучения дополнительной литературы и выполнения курсового проекта.

Раздел	№ темы	Тема для самостоятельной работы	Количество часов
Раздел 1	1.	Системы управления вспомогательными котлами	12
	2.	Системы управления утилизационными котлами	18
Итого			30
Раздел 2	1.	Системы управления турбогенераторами	15
	2.	Системы управления специальными системами танкеров	16
Итого			31
Раздел 3	1.	Системы управления дизель-генераторами	6
	2.	Системы управления главным двигателем с винтом фиксированного шага	10
	3.	Системы управления главным двигателем с винтом регулируемого шага	10
	4.	Дистанционное автоматизированное управление главным двигателем	10
Итого			36
-	-	Выполнение курсового проекта	20
Итого			20
Итого			117

5.4. Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Автоматизация судовых котельных установок

Общие вопросы автоматизации. Задачи автоматизации котельной установки. Регулирование уровня воды в барабане котла. Одноимпульсная САР уровня воды с термогидравлическим регулятором. Одноимпульсная САР уров-

ня воды с изодромным регулятором типа «Аскания». Многоимпульсные регуляторы уровня воды. Регулирование производительности котельно-питательного насоса. Регулирование температуры перегретого пара. Регулирование температуры впрыском конденсата. Регулирование температуры в поверхностных пароохладителях. Регулирование горения. Схема регулирования горения с параллельным включением контуров. Схема регулирования горения с последовательным включением контуров. Системы защиты и сигнализации котлов. Регулирование вспомогательных и утилизационных котлов.

Раздел 2. Автоматизация паротурбинных установок, специальных систем СЭУ.

Регулируемые величины ПТУ. Регулирование частоты вращения вала. Регулирование давления пара в уплотнениях. Регулирование давления в системе отбора пара. Регулирование температуры масла в системе смазки. Системы защиты паротурбинной установки.

Системы управления турбогенераторами. Системы управления специальными системами танкеров.

Раздел 3. Автоматизация судовых дизельных установок.

Общие вопросы автоматизации.

Регулирование частоты вращения. Классификация регуляторов частоты вращения. Схемы регуляторов частоты вращения. Регулирование частоты вращения параллельно работающих дизелей.

Регулирование температуры охлаждающей среды. Регуляторы температуры. Динамика САР температуры.

Регулирование температуры наддувочного воздуха.

Регулирование вязкости тяжелого топлива. Системы сигнализации и защиты.

Системы управления дизель-генераторами. Системы управления главным двигателем с винтом фиксированного шага. Системы управления главным двигателем с винтом регулируемого шага. Дистанционное автоматизированное управление главным двигателем. Системы дистанционного автоматизированного управления.

Системы централизованного контроля. Перспективы развития автоматизации

5.5. Курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» является комплексной самостоятельной работой обучающегося, в рамках которой он должен показать знание материала и умение использовать научные методы.

Цель курсового проекта – углубить и закрепить знания по дисциплине, полученные на лекционных и практических занятиях. Выполнение курсового проекта способствует получению обучающимися навыков самостоятельного творческого решения технических задач, которые возникают при эксплуатации средств автоматизации СЭУ.

Курсовой проект включает в себя следующие разделы:

1. Выбор и описание систем автоматического регулирования рабочих параметров вспомогательного или утилизационного котлов.
2. Оценка динамических свойств главного двигателя как объекта регулирования частоты вращения.
3. Выбор и описание системы автоматического регулирования заданного рабочего параметра судового двигателя.

Обучающийся до начала установочной сессии выбирает из приведенного в прил.1 списка задание и, выполнив его, отправляет его на проверку в ДВИК.

Обучающиеся, не приступившие к выполнению курсового проекта до начала установочной сессии, получают задания на курсовой проект у преподавателя дисциплины по прибытию на сессию из дополнительного перечня.

5.6. Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Современная ориентация образования на формирование компетенций как готовности и способности человека к деятельности и общению предполагает создание дидактических и психологических условий, в которых обучающийся может проявить не только интеллектуальную и познавательную активность, но и личностную социальную позицию, свою индивидуальность, выразить себя как субъект обучения.

С целью достижения максимального эффекта в процессе обучения участников следует придерживаться следующих принципов работы в группе: принцип добровольности; принцип «здесь и теперь»; принцип персонификации высказываний; принцип активности; принцип равного общения; принцип конфиденциальности; принцип искренности и открытости.

В процессе работы с учебной группой осуществляется психологическое воздействие как педагога на участников, так и участников друг на друга. Пси-

психологическое воздействие – это влияние на личность или группу людей с целью изменения их психологического состояния, а также изменения поведения, личностно-смысловых образований другим человеком или группой людей.

Понимание механизмов психологического воздействия на личность позволяет эффективно организовывать коррекционную, развивающую работу в группе.

Дискуссионные методы активного обучения по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» могут реализовываться в процессе проведения мастер-класса эксперта/специалиста отрасли.

Представляя одну из интерактивных форм обучения, он способствует развитию творческих качеств личности, необходимых в дальнейшем для успешной реализации в профессиональной деятельности.

Мастер-класс проходит в рамках учебных (практических) занятий под непосредственным руководством преподавателя ведущего данную дисциплину с приглашённым специалистом. Подобная педагогическая технология очень действенна, так как данная форма проведения занятий основана на практических действиях показа, демонстрации творческого решения и эмоционально-личностном воздействии.

Проведение мастер-класса по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» проводится на тему «Конструкция и особенности технической эксплуатации регуляторов частоты вращения» (Раздел 3) с приглашённым специалистом - заместителем директора ООО «Влпасифик» Старцевым Александром Владимировичем.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

6. Контроль достижения целей обучения

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1 Автоматизация судовых котельных установок	ПК-7; ПК-11; ПК-12; ПК-24 ПСК-7 ПСК-14 ПСК-15 ПСК-20	Знать: – свойства и характеристики парового котла как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления паровым котлом, правила и особенности эксплуатации автоматики парового котла; – процедуры безопасности при эксплуатации средств автоматизации; – статические и динамические свойства систем управления и их элементов; – характер влияния параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления; – методы настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – причины отказов АСУСЭУ и определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению; – основную проектную, нормативную, эксплуатационную и технологическую документацию по автоматизации систем управления СЭУ; – конструкции и работу механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину; 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы в части подсистем АСУСЭУ; – электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ; – базовую конфигурацию и принци-	Собеседование, выполнение и защита курсового проекта;	Курсовой проект; Вопросы на экзамен 1-10;

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<p>пы работы систем управления различные методологии и характеристики автоматического управления; характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ними системные устройства для управления процессами ПСК-16 в части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p>		
			<p>– выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ;</p> <p>– снимать статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования параметров парового котла, корректировать их свойства;</p> <p>– обеспечить выполнение безопасных процедур эксплуатации средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ;</p> <p>– оценивать риски при подготовке к выполнению технического обслуживания АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ;</p> <p>– определять профилактические меры относительно причин отказов АСУСЭУ в части аппаратных и программных средств;</p> <p>– определять документы, необходимые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ;</p> <p>– пользоваться аппаратными и программными средствами в АСУСЭУ для составления чек-листов при приеме, несении и сдаче вахты в различных условиях эксплуатации АСУСЭУ, применять основные средства для телекоммуникаций в АСУСЭУ доступные на уровне про-</p>		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование		
					текущий контроль	промежуточная аттестация	
				<p>цесса исполнения обязанностей вахтенного механика</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ; – определять требуемые процедуры в рамках возможностей КТС АСУСЭУ; 			
			Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы автоматизированных систем управления; – правилами эксплуатации систем регулирования и управления паровым котлом; – методами настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг; – способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации по автоматизации систем управления СЭУ; – навыками учета специализации членов команды по эксплуатации АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО в части КТС АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ; 			
2.	Раздел 2. Автоматизация паротурбинных установок, специальных систем СЭУ	ПК-7; ПК-11; ПК-12; ПК-24; ПСК-7 ПСК-14 ПСК-15 ПСК-20	Знать:	<ul style="list-style-type: none"> – свойства и характеристики паровых турбин как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления паровыми турбинами, правила и особенности эксплуатации автоматики паровой турбины; – процедуры безопасности при эксплуатации средств автоматизации; – статические и динамические свойства систем управления и их элементов; – характер влияния параметров настройки на статические и динамические характеристики систем 	Собеседование	Вопросы на экзамен 11-15;	

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<p>управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – причины отказов АСУСЭУ и определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению; – основную проектную, нормативную, эксплуатационную и технологическую документацию по автоматизации систем управления СЭУ; – конструкции и работу механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину; 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы в части подсистем АСУСЭУ; – электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ; – базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различные методологии и характеристики автоматического управления; характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ними системные устройства для управления процессами ПСК-16 в части КТС из АСУСЭУ; – электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, ха- 		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
				<p>рактические характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p>		
			Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ; – снимать статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования параметров паровой турбины, корректировать их свойства; – обеспечить выполнение безопасных процедур эксплуатации средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ; – оценивать риски при подготовке к выполнению технического обслуживания АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ; – определять профилактические меры относительно причин отказов АСУСЭУ в части аппаратных и программных средств; – определять документы, необходимые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ; – пользоваться аппаратными и программными средствами в АСУСЭУ для составления чек-листов при приеме, несении и сдаче вахты в различных условиях эксплуатации АСУСЭУ, применять основные средства для телекоммуникаций в АСУСЭУ доступные на уровне процесса исполнения обязанностей вахтенного механика – определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ; – определять требуемые процедуры в рамках возможностей КТС АСУСЭУ; 		
			Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы автоматизированных систем управления; – правилами эксплуатации систем регулирования и управления паровыми котлами; 		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
				<p>вых турбин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг; – способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации по автоматизации систем управления СЭУ; – навыками учета специализации членов команды по эксплуатации АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО в части КТС АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ; 		
3.	Раздел 3. Автоматизация судовых дизельных установок.	ПК-7; ПК-11; ПК-12; ПК-24 ПСК-7 ПСК-14 ПСК-15 ПСК-20	Знать:	<ul style="list-style-type: none"> – свойства и характеристики СДВС как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления СДВС, правила и особенности эксплуатации СДВС; – процедуры безопасности при эксплуатации средств автоматизации; – статические и динамические свойства систем управления и их элементов; – характер влияния параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления; – методы настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – средства автоматизации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем; – автоматическое управление и контроль топливных систем; – устройство и принцип действия сепараторов в системе подготовки топлива, а также фильтрационных установок; – требования к вышеперечисленному оборудованию; 	Собеседование, выполнение и защита курсового проекта;	Курсовой проект Вопросы на экзамен 16-36;

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<p>– причины отказов АСУСЭУ и определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению;</p> <p>– основную проектную, нормативную, эксплуатационную и технологическую документацию по автоматизации систем управления СЭУ;</p> <p>– конструкции и работу механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы в части подсистем АСУСЭУ;</p> <p>– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>– базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различные методологии и характеристики автоматического управления; характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ними системные устройства для управления процессами ПСК-16 в части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и</p>		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
				<p>автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ; – снимать статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования параметров СДВС, корректировать их свойства; – обеспечить выполнение безопасных процедур эксплуатации средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ; – оценивать риски при подготовке к выполнению технического обслуживания АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ; – определять профилактические меры относительно причин отказов АСУСЭУ в части аппаратных и программных средств; – определять документы, необходимые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ; – пользоваться аппаратными и программными средствами в АСУСЭУ для составления чек-листов при приеме, несении и сдаче вахты в различных условиях эксплуатации АСУСЭУ, применять основные средства для телекоммуникаций в АСУСЭУ доступные на уровне процесса исполнения обязанностей вахтенного механика – определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ; – определять требуемые процедуры в рамках возможностей КТС АСУСЭУ; 		
				<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы автоматизированных систем управления; – правилами эксплуатации систем регулирования и управления СДВС; – методами настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – способностью осуществлять тех- 		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			ническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг; – способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации по автоматизации систем управления СЭУ; – навыками учета специализации членов команды по эксплуатации АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО в части КТС АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ;		

Вопросы для проведения практического занятия, проводимого в виде мастер-класса представлены в прил.1.

Вопросы для проведения собеседования, защиты курсового проекта, методические материалы, определяющие процедуры оценивания, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, полученных в результате овладения компетенциями в процессе освоения образовательной программы, представлены в *фонде оценочных средств* (прил. 2).

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной литературы:

- 1.
2. Ширшов, М. М. Судовые энергетические установки и их эксплуатация [Электронный ресурс] : учебный справочник / М. М. Ширшов. – Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2006. – 25 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49788.html>
3. Ширяев, Е. В. Автоматизированные системы управления на водном транспорте [Электронный ресурс]: учебник / Е. В. Ширяев. – Электрон. тексто-

вые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2006. – 357 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46261.html>

8.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Зябров, В.А. и др. Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками: практикум. – М.: Альтаир-МГАВТ, 2012. – 93 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430001>

2. Чемодаков А. Л. Гидравлические регуляторы частоты вращения СДВС [Электронный вариант]. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2011. – 36 с.

3. Чемодаков А. Л. Измерители параметров СЭУ: лабораторный практикум [Электронный вариант]. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2008. – 48 с.

4. Чемодаков А. Л. Усилители регуляторов: лабораторный практикум [Электронный вариант]. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2014. – 28 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9.1. Профессиональные базы данных

Не предусмотрено

9.2. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет, справочные системы

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

2. Сайты производителей средств автоматизации: <http://woodward.com/>, <http://www.heinzmann.com/>, <http://selco.com>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система. – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

4. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система. – Загл. с титул. экрана. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

9.3. Лицензионное программное обеспечение

Операционная система MS Windows, пакет прикладных программ MS Office.

10. Материально-техническая база

Для обеспечения занятий необходимо следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

№	Оборудование
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций с доступом в сеть Интернет и к электронно-библиотечным системам. Оснащена учебной мебелью (парты), посадочные места для бакалавров (скамьи и/или стулья), маркерная доска.
2.	Тренажер судовой энергетической установки (СЭУ), ауд.115



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ КОММУНИКАЦИЙ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ»**

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

Форма подготовки заочная

**Владивосток
2019**

Характеристика заданий для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению

1. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Ввиду того, что значительная часть материала будет изучаться в режиме самоподготовки, т. е. без предварительного прослушивания лекций, целесообразно сформулировать ряд рекомендаций, которые необходимо учесть при самостоятельном изучении дисциплины для лучшего усвоения материала.

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого обучающегося. Качество усвоения дисциплины находится в прямой зависимости от способности самостоятельно и творчески учиться.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе обучающихся, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Самостоятельная работа обучающегося – это вся его работа по овладению содержанием дисциплины и соответствующими практическими навыками и умениями, активная интеллектуальная деятельность.

Содержанием самостоятельной работы обучающихся являются следующие ее виды: изучение понятийного аппарата дисциплины; изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану; подготовка к лекциям, практическим занятиям, к проведению групповой дискуссии и итоговой контрольной работы.

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена осмыслению категорий дисциплины, усвоению понятийного аппарата курса, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины «Автоматизированные системы управления СЭУ» помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в соответствующих темах дисциплины.

Особое место отводится самостоятельной проработке обучающимися отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает

у обучающихся инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ курса, раскрытия сущности основных категорий дисциплины, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к материалам периодических изданий. При этом очень полезно делать выписки и конспекты наиболее интересных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала и лучшему его запоминанию. Записи как бы контролируют восприятие прочитанного. Кроме того, такая практика учит обучающихся отделять в тексте главное от второстепенного, а также позволяет проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации, что чрезвычайно важно в условиях большого количества разнообразных по качеству и содержанию сведений.

Обучающийся должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу.

Важным аспектом самостоятельной подготовки обучающихся является работа с библиотечным фондом и ЭБС.

Это работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня обучающихся.

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

2. Рекомендации по подготовке к лекциям

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендует-

ся применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

3. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки практическим занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы.

Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

4. Рекомендации по подготовке к практическому занятию, проводимому в форме мастер-класса с приглашенным специалистом

Обучаемые должны за несколько дней до проведения знать тему занятия, предложенные для обсуждения вопросы, чтобы изучить проблему, прочитать необходимую литературу, проконсультироваться с ведущим преподавателем, проанализировать различные точки зрения, сопоставить их, определить собственную позицию.

Проведение мастер-класса по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» проводится на тему «Конструкция и особенности технической эксплуатации регуляторов частоты вращения» (Раздел 3) с приглашенным специалистом - заместителем директора ООО «Влпасифик» Старцевым Александром Владимировичем.

Перечень вопросов для подготовки

1. Область, назначение и диапазон применения рассматриваемых устройств
2. Структурная и функциональная схема устройства
3. Конструкция и принцип действия рассматриваемых в работе устройств
4. Статические свойства рассматриваемых устройств
5. Динамические свойства рассматриваемых устройств
6. Способы корректировки статических и динамических свойств рассматриваемых устройств
7. Способы снятия характеристик рассматриваемых устройств
8. Способы оценки и корректировки технического состояния рассматриваемых устройств

5. Курсовой проект. Исходные данные

Курсовой проект по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» является комплексной самостоятельной работой обучающегося, в рамках которой он должен показать знание материала и умение использовать научные методы.

Цель курсового проекта – углубить и закрепить знания по дисциплине, полученные на лекционных и практических занятиях. Выполнение курсового проекта способствует получению обучающимися навыков самостоятельного творческого решения технических задач, которые возникают при эксплуатации средств автоматизации СЭУ.

Курсовой проект включает в себя следующие разделы: выбор и описание систем автоматического регулирования рабочих параметров вспомогательного или утилизационного котлов; оценка динамических свойств главного двигателя как объекта регулирования частоты вращения; выбор и описание системы автоматического регулирования заданного рабочего параметра судового двигателя.

Обучающийся до начала установочной сессии выбирает из приведенного списка задание и, выполнив его, отправляет его на проверку в ДВИК.

Обучающиеся заочной формы обучения получают задание с учетом обстоятельств, определяемых его индивидуальной возможностью работать над выполнением проекта. Вариант задания в каждом отдельном случае определяет руководитель по согласованию с обучающимся.

Обучающиеся, не приступившие к выполнению курсового проекта до начала установочной сессии, получают задания на курсовой проект у преподавателя дисциплины по прибытию на сессию из дополнительного перечня.

Краткие методические указания по написанию курсового проекта

Предъявляемые требования

Курсовой проект состоит из пояснительной записки с вычислениями необходимым объемом на листах формата А4, оформленной в соответствии с требованиями ЕСКД, и графической документации (при необходимости).

Выполнение курсового проекта

Во введении указываются цель и задачи работы, исходные данные.

Основная часть работы должна содержать вопросы, предусмотренные в плане курсового проекта. Этот раздел работы следует иллюстрировать таблицами, схемами (диаграммами), чертежами и другими материалами. При использовании материалов из других источников следует делать сноски с указанием автора, названия и год издания книги или других материалов.

Заключение должно состоять из выводов и предложений, которые получены в результате работы. Их следует формулировать четко и по пунктам.

Литература содержит список учебной, нормативно-справочной, научной литературы, и прочих использованных источников. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Объем работы должен составлять __ листов пояснительной записки, а также графическую документацию (при необходимости).

При выполнении курсового проекта следует придерживаться определенных требований к его оформлению. Незнание и несоблюдение этих требований может повлечь за собой снижение оценки за работу.

К стандартным требованиям, к оформлению текста относится обязательное использования шрифта «Times New Roman». Размер шрифта должен составлять 14 пт, а межстрочный интервал 1,3–1,5.

Должны соблюдаться определенные границы полей: сверху и снизу – 2, слева – 2,5, справа – 1,5. Все страницы должны быть пронумерованы. На титульной странице и приложениях к контрольной работе номер не ставится.

Каждый раздел курсового проекта должен иметь свое название.

Ключевые требования к оформлению заголовков:

- наименование заголовка располагается по центру строки и печатается прописными буквами;
- подзаголовки печатаются строчными буквами;
- заголовки и подзаголовки оформляются полужирным начертанием;
- не допускаются переносы;
- все разделы и подразделы нумеруются.

Все перечисленные элементы должны быть пронумерованы. При этом может быть использована сквозная нумерация или же отдельная для каждого раздела. Если в тексте находится только один графический элемент или таблица, то они не нумеруются.

Каждый элемент располагается после ссылки на него в тексте. Название таблицы пишется перед таблицей, а название рисунков, графиков и схем располагается под графическим элементом.

Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются согласно учебного графика. Курсовой проект после проверки преподавателем и внесения необходимых исправлений и добавлений подлежит защите.

* * *

Содержание работы

Курсовая работа состоит из следующих частей:

1. Выбор и описание систем автоматического регулирования рабочих параметров вспомогательного или утилизационного котлов.
2. Оценка динамических свойств главного двигателя как объекта регулирования частоты вращения.
3. Выбор и описание системы автоматического регулирования заданного рабочего параметра судового двигателя.

В первой части необходимо:

- в соответствии с заданным типом котла (табл.1) указать основные рабочие параметры, выбрать способы их регулирования, требования по качеству регулирования;
- используя техническую литературу и документацию выбрать регуляторы для основных рабочих параметров, описать их характеристики (вид используемой энергии, закон регулирования, точность регулирования, настроечные параметры);
- привести структурные и принципиальные схемы выбранных регуляторов, описать их конструкцию и принцип действия, указать настроечные приспособления.

Во второй части необходимо:

– рассчитать коэффициенты уравнения динамики главного двигателя по частоте вращения (постоянную времени двигателя – T_d , коэффициент усиления по регулирующему воздействию – k_1 , коэффициент усиления по возмущающему воздействию – k_2),

– построить динамические характеристики, выражающие изменения указанных коэффициентов при изменении скоростного режима.

Расчет производится по [8.2.4]. Можно использовать также источники [8.2.3]. Исходные данные, необходимые для расчетов, приведены в табл.2.

В третьей части необходимо:

– объяснить целесообразность регулирования заданного рабочего параметра двигателя (табл. 3), выбрать и описать способ его регулирования, указать требования к качеству регулирования;

– используя техническую литературу и документацию подобрать регулятор заданного рабочего параметра, описать его характеристики (вид используемой энергии, закон регулирования, точность регулирования, настроечные параметры), представить структурную и принципиальную схемы регулятора, описать конструкцию, принцип действия, настроечные приспособления.

Исходные данные

Номер варианта задания на курсовую работу выбирается обучающимся по номеру варианта.

Таблица 1

Данные для первой части

№ варианта	Тип котла
1	Вспомогательный котел без пароперегревателя
2	Вспомогательный котел с пароперегревателем
3	Утилизационный котел с пароперегревателем
4	Утилизационный котел без пароперегревателя
5	Вспомогательный котел без пароперегревателя
6	Вспомогательный котел с пароперегревателем
7	Утилизационный котел с пароперегревателем
8	Утилизационный котел без пароперегревателя
9	Вспомогательный котел без пароперегревателя
0	Вспомогательный котел с пароперегревателем

Таблица 2

Данные для второй части

Главный двигатель				Винт			
№ варианта	Мощность, кВт N_d	Частота вращения, c^{-1} n	Момент инерции, $кН \cdot м \cdot c^2$ J	Диаметр, м D	Число лопастей, z	Шаг, м H	Дисковое отношение Θ
1	8832	2,25	103	5,9	4	4,78	0,55
2	16170	1,98	215,6	6,3	5	5,22	0,6
3	17640	1,98	235	6,45	5	5,35	0,6
4	15210	1,98	202,8	6,7	5	5,7	0,45
5	6600	1,98	88	4,7	4	3,8	0,55
6	5760	1,98	76	3,8	4	3,1	0,55
7	7700	1,98	102,6	5,8	4	4,8	0,55
8	6720	1,98	89,6	4,8	4	3,95	0,55
9	8800	1,98	117,3	6,9	4	5,79	0,55
0	7680	1,98	102,4	5,7	4	4,78	0,55

Таблица 3

Данные для третьей части

№ варианта	Рабочий параметр
1, 6	Частота вращения главного двигателя
2, 7	Частота вращения дизель-генератора
3, 8	Температура охлаждающей пресной воды
4, 9	Температура смазочного масла
5, 0	Вязкость топлива



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ КОММУНИКАЦИЙ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ»

Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

Форма подготовки заочная

**Владивосток
2019**

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
<p>ПК-7 способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание и ремонт судов и их механического и электрического оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> – свойства и характеристики парового котла как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления паровым котлом, правила и особенности эксплуатации автоматики парового котла; – свойства и характеристики паровых турбин как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления паровыми турбинами, правила и особенности эксплуатации автоматики паровой турбины; – свойства и характеристики СДВС как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления СДВС, правила и особенности эксплуатации СДВС; – статические и динамические свойства систем управления и их элементов; – характер влияния параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления; – методы настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – средства автоматизации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем; – автоматическое управление и контроль топливных систем; – устройство и принцип действия сепараторов в системе подготовки топлива, а также фильтрационных установок; – требования к вышеперечисленному оборудованию;
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ; – снимать статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования параметров парового котла, корректировать их свойства; – оценивать риски при подготовке к выполнению технического обслуживания АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ;
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методами настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ;

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
		– правилами эксплуатации систем регулирования и управления паровым котлом, паровых турбин, СДВС;
ПК-11 способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг	Знает	– процедуры безопасности при эксплуатации средств автоматизации;
	Умеет	– обеспечить выполнение безопасных процедур эксплуатации средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ;
	Владеет	– способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг;
ПК-12 способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	Знает	– причины отказов АСУСЭУ и определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению;
	Умеет	– определять профилактические меры относительно причин отказов АСУСЭУ в части аппаратных и программных средств;
	Владеет	– навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы автоматизированных систем управления;
ПК-24 способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности	Знает	– основную проектную, нормативную, эксплуатационную и технологическую документацию по автоматизации систем управления СЭУ;
	Умеет	– определять документы, необходимые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ;
	Владеет	– способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации по автоматизации систем управления СЭУ;
ПСК-7 владением знания основных принципов конструкции и работы механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования	Знает	– конструкции и работу механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики си-

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
<p>вания воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы</p>		<p>стем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы в части подсистем АСУСЭУ</p>
	Умеет	<p>–пользоваться аппаратными и программными средствами в АСУСЭУ для составления чек-листов при приеме, несении и сдаче вахты в различных условиях эксплуатации АСУСЭУ, применять основные средства для телекоммуникаций в АСУСЭУ доступные на уровне процесса исполнения обязанностей вахтенного механика</p>
	Владеет	<p>– навыками учета специализации членов команды по эксплуатации АСУСЭУ</p>
<p>ПСК-14 знанием базовой конфигурации и принципов работы следующего электрического, электронного и контрольного оборудования: характеристик базовых элементов электронных цепей; схем автоматических и контрольных систем; функций, характеристик и свойств контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом</p>	Знает	<p>–электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p>
	Умеет	<p>– определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ;</p>
	Владеет	<p>–практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ;</p>
<p>ПСК-15 знанием базовой конфигурации и принципов работы систем управления различными методологий и характеристик автоматического управления; характеристик пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом</p>	Знает	<p>– базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различные методологии и характеристики автоматического управления; характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ними системные устройства для управления процессами ПСК-16 в части КТС из АСУСЭУ;</p>
	Умеет	<p>– определять требуемые процедуры в рамках возможностей КТС АСУСЭУ;</p>
	Владеет	<p>– практическими приемами технического использования и ТО в части КТС АСУСЭУ;</p>
<p>ПСК-20 знанием функционирования и рабочих испытаний следующего оборудования и его конфигурации: системы слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств</p>	Знает	<p>– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы –автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматиче-</p>

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенций	
		ские органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;
	Умеет	–определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ;
	Владеет	–практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ;

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
4.	Раздел 1 Автоматизация судовых котельных установок	ПК-7; ПК-11; ПК-12; ПК-24 ПСК-7 ПСК-14 ПСК-15 ПСК-20	Знать: – свойства и характеристики парового котла как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления паровым котлом, правила и особенности эксплуатации автоматики парового котла; – процедуры безопасности при эксплуатации средств автоматизации; – статические и динамические свойства систем управления и их элементов; – характер влияния параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления; – методы настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – причины отказов АСУСЭУ и определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению; – основную проектную, нормативную, эксплуатационную и технологическую документацию по автоматизации систем управления СЭУ; – конструкции и работу механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы в части подсистем АСУСЭУ; – электрическое, электронное и контрольное оборудование: характери-	Собеседование, выполнение и защита курсового проекта;	Курсовой проект; Вопросы на экзамен 1-10;

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<p>стики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>– базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различные методологии и характеристики автоматического управления; характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ними системные устройства для управления процессами ПСК-16 в части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p>		
			<p>– выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ;</p> <p>– снимать статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования параметров парового котла, корректировать их свойства;</p> <p>– обеспечить выполнение безопасных процедур эксплуатации средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ;</p> <p>– оценивать риски при подготовке к выполнению технического обслуживания АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ;</p> <p>– определять профилактические меры относительно причин отказов АСУСЭУ в части аппаратных и программных средств;</p> <p>– определять документы, необхо-</p>		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<p>димые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться аппаратными и программными средствами в АСУСЭУ для составления чек-листов при приеме, несении и сдаче вахты в различных условиях эксплуатации АСУСЭУ, применять основные средства для телекоммуникаций в АСУСЭУ доступные на уровне процесса исполнения обязанностей вахтенного механика – определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ; – определять требуемые процедуры в рамках возможностей КТС АСУСЭУ; 		
			<p>– навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы автоматизированных систем управления;</p> <p>– правилами эксплуатации систем регулирования и управления паровым котлом;</p> <p>– методами настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ;</p> <p>– способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг;</p> <p>Владеть:</p> <p>– способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации по автоматизации систем управления СЭУ;</p> <p>– навыками учета специализации членов команды по эксплуатации АСУСЭУ;</p> <p>– практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ;</p> <p>– практическими приемами технического использования и ТО в части КТС АСУСЭУ;</p> <p>– практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ;</p>		
5.	Раздел 2. Автоматизация паротурбинных установок, специ-	ПК-7; ПК-11; ПК-12; ПК-24;	<p>Знать:</p> <p>– свойства и характеристики паровых турбин как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления паровыми тур-</p>	Собеседование	Вопросы на экзамен 11-15;

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	альных систем СЭУ	ПСК-7 ПСК-14 ПСК-15 ПСК-20		<p>бинами, правила и особенности эксплуатации автоматики паровой турбины;</p> <p>– процедуры безопасности при эксплуатации средств автоматизации;</p> <p>– статические и динамические свойства систем управления и их элементов;</p> <p>– характер влияния параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления;</p> <p>– методы настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ;</p> <p>– причины отказов АСУСЭУ и определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению;</p> <p>– основную проектную, нормативную, эксплуатационную и технологическую документацию по автоматизации систем управления СЭУ;</p> <p>– конструкции и работу механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину; 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы в части подсистем АСУСЭУ;</p> <p>– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>– базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различные методологии и характеристики автоматического управления;</p>	

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<p>характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ними системные устройства для управления процессами ПСК-16 в части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p>		
			<p>Уметь:</p> <p>– выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ;</p> <p>– снимать статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования параметров паровой турбины, корректировать их свойства;</p> <p>– обеспечить выполнение безопасных процедур эксплуатации средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ;</p> <p>– оценивать риски при подготовке к выполнению технического обслуживания АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ;</p> <p>– определять профилактические меры относительно причин отказов АСУСЭУ в части аппаратных и программных средств;</p> <p>– определять документы, необходимые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ;</p> <p>– пользоваться аппаратными и программными средствами в АСУСЭУ для составления чек-листов при приеме, несении и сдаче вахты в различных условиях эксплуатации АСУСЭУ, применять основные средства для телекоммуникаций в АСУСЭУ доступные на уровне процесса исполнения обязанностей вахтенного механика</p> <p>– определять требуемые процедуры</p>		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование		
					текущий контроль	промежуточная аттестация	
				<p>в рамках возможностей АСУСЭУ; – определять требуемые процедуры в рамках возможностей КТС АСУСЭУ;</p> <p>– навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы автоматизированных систем управления; – правилами эксплуатации систем регулирования и управления паровых турбин; – методами настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг;</p> <p>Владеть: – способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации по автоматизации систем управления СЭУ; – навыками учета специализации членов команды по эксплуатации АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО в части КТС АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ;</p>			
6.	Раздел 3. Автоматизация судовых дизельных установок.	ПК-7; ПК-11; ПК-12; ПК-24 ПСК-7 ПСК-14 ПСК-15 ПСК-20	Знать:	<p>– свойства и характеристики СДВС как объекта регулирования, применяемые схемы регулирования и управления СДВС, правила и особенности эксплуатации СДВС; – процедуры безопасности при эксплуатации средств автоматизации; – статические и динамические свойства систем управления и их элементов; – характер влияния параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления; – методы настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – средства автоматизации топлив-</p>	Собеседование, выполнение и защита курсового проекта;	Курсовой проект Вопросы на экзамен 16-36;	

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<p>ных, смазочных, балластных и других насосных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – автоматическое управление и контроль топливных систем; – устройство и принцип действия сепараторов в системе подготовки топлива, а также фильтрационных установок; – требования к вышеперечисленному оборудованию; – причины отказов АСУСЭУ и определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению; – основную проектную, нормативную, эксплуатационную и технологическую документацию по автоматизации систем управления СЭУ; – конструкции и работу механических систем, включая: 1. судовой дизель; 2. судовую паровую турбину, 3. судовую газовую турбину; 4. судовой котел; 5. установки валопроводов, включая гребной винт; 6. другие вспомогательные установки, включая различные насосы, воздушный компрессор, сепаратор, генератор питьевой воды, теплообменник, холодильные установки, системы кондиционирования воздуха и вентиляции; 7. рулевое устройство; 8. системы автоматического управления; 9. расход жидкостей и характеристики систем смазочного масла, жидкого топлива и охлаждения; 10. палубные механизмы в части подсистем АСУСЭУ; – электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ; – базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различные методологии и характеристики автоматического управления; характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанные с ними системные устройства для управления процессами ПСК-16 в 		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции		Оценочные средства - наименование	
					текущий контроль	промежуточная аттестация
				<p>части КТС из АСУСЭУ;</p> <p>– электрическое, электронное и контрольное оборудование: характеристики базовых элементов электронных цепей; схемы автоматических и контрольных систем; функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом в части КТС из АСУСЭУ;</p>		
			Уметь:	<p>– выполнять анализ качества процессов регулирования и управления в объектах и производить настройку средств автоматизации для обеспечения оптимального функционирования объектов СЭУ;</p> <p>– снимать статические и динамические характеристики систем автоматического регулирования параметров СДВС, корректировать их свойства;</p> <p>– обеспечить выполнение безопасных процедур эксплуатации средств автоматизации, а также надлежащий уровень технического обслуживания систем автоматизации СЭУ;</p> <p>– оценивать риски при подготовке к выполнению технического обслуживания АСУСЭУ и ремонта АСУСЭУ;</p> <p>– определять профилактические меры относительно причин отказов АСУСЭУ в части аппаратных и программных средств;</p> <p>– определять документы, необходимые для выполнения поставленных задач в процессе эксплуатации АСУСЭУ;</p> <p>– пользоваться аппаратными и программными средствами в АСУСЭУ для составления чек-листов при приеме, несении и сдаче вахты в различных условиях эксплуатации АСУСЭУ, применять основные средства для телекоммуникаций в АСУСЭУ доступные на уровне процесса исполнения обязанностей вахтенного механика</p> <p>– определять требуемые процедуры в рамках возможностей АСУСЭУ;</p> <p>– определять требуемые процедуры в рамках возможностей КТС АСУСЭУ;</p>		

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			<ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска, определения и устранения причин неудовлетворительной работы автоматизированных систем управления; – правилами эксплуатации систем регулирования и управления СДВС; – методами настройки регуляторов и систем автоматического регулирования СЭУ; – способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг; Владеть: – способностью и готовностью принимать участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации по автоматизации систем управления СЭУ; – навыками учета специализации членов команды по эксплуатации АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО в части КТС АСУСЭУ; – практическими приемами технического использования и ТО АСУСЭУ; 		

Характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного сред- ства	Представление оце- ночного средства в фонде
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 определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
2.	Курсовой проект	Вид самостоятельной письменной работы обучающегося по определенной теме в рамках содержания дисциплины	Варианты на курсовой проект

Оценочные средства для промежуточной аттестация студентов

Промежуточная аттестация по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» проводится устно в виде экзамена. Перечень вопросов представлен в таблице.

№ п/п	Перечень вопросов для контроля
1.	Принципы автоматизации котельной установки
2.	Регулирование давления пара
3.	Регулирование вязкости топлива
4.	Регулирование перепада давления топлива на топливном золотнике
5.	Регулирование соотношения «топливо-воздух»
6.	Регулирование уровня воды в п/в барабане
7.	Регулирование температуры перегретого пара
8.	Автоматизация вспомогательного котла
9.	Система защиты парового котла
10.	Автоматизация утилизационного котла
11.	Принципы автоматизации паровой турбины
12.	Регулирование частоты вращения паровой турбины
13.	Регулирование давления в концевых уплотнений
14.	Защита паровой турбины
15.	Автоматизация конденсатной системы
16.	Принципы автоматизации СДВС
17.	Регулирование частоты вращения СДВС
18.	Классификация регуляторов частоты вращения
19.	Функции регулятора частоты вращения
20.	Ограничения подачи топлива СДВС
21.	Распределение нагрузки при параллельной работе двигателей
22.	Регулирование температуры смазочного масла
23.	Регулирование температуры охлаждающей воды
24.	Система защиты СДВС
25.	Функции системы ДАУ ГД
26.	Особенности электронных регуляторов частоты вращения
27.	Принципы построения, состав систем пневмоавтоматики
28.	Классификация распределительных клапанов
29.	Стандартные обозначения распределительных клапанов
30.	Логические элементы
31.	Клапаны расхода
32.	Пневмоцилиндры
33.	Регулятор частоты вращения серии UG (конструкция, принцип действия, настроечные параметры и приспособления для их изменения)
34.	Регулятор частоты вращения серии PG (конструкция, принцип действия, настроечные параметры и приспособления для их изменения)
35.	Регулятор частоты вращения серии PH (конструкция, принцип действия, настроечные параметры и приспособления для их изменения)
36.	Регулятор температуры Плайгер (конструкция, принцип действия, настроечные параметры и приспособления для их изменения)

Критерии оценки промежуточного контроля в виде экзамена:

- оценка *«отлично»* ставится если обучающийся:
 - обучающийся демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне;
 - в полном объеме в устной или письменной форме излагает полученные знания;
 - допускает несущественные ошибки и самостоятельно исправляет их;
 - при ответе выделяет основные понятия изученного предмета;
 - выявляет причинно-следственные связи;
 - обобщает материал, формулирует выводы;
 - свободно оперирует фактами;
 - использует сведения из дополнительных источников;
- оценка *«хорошо»*:
 - обучающийся демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне;
 - в полном объеме в устной или письменной форме излагает полученные знания;
 - допускает несущественные ошибки и исправляет их после указания на них преподавателем;
 - при изложении пройденного материала подчеркивает существенные признаки изученного предмета;
 - выделяет причинно-следственные связи;
 - формулирует выводы и обобщает материал;
- оценка *«удовлетворительно»*:
 - обучающийся демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне;
 - не в полном объеме излагает изученный материал;
 - допускает ошибки, исправляемые преподавателем;
 - не может выделить существенные признаки изученного предмета;
 - затрудняется при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов;
- оценка *«неудовлетворительно»*:
 - обучающийся демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового;
 - демонстрирует полное незнание пройденного материала;

- при ответах на вопросы преподавателя допускает грубые ошибки или вовсе не отвечает на них.

Оценочные средства для текущей аттестации

1. Вопросы для собеседования

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Вопросы для собеседования
1.	<p style="text-align: center;">Раздел 1. Автоматизация судовых котельных установок</p>	<p>Назвать основные регулируемые величины в судовом котлоагрегате. Назвать схемы регулирования горения в котлоагрегатах. Привести системы защиты и сигнализации котлоагрегатов. Регулирование вспомогательных котлоагрегатов. Чем определяется уровень автоматизации котла? В состав какого устройства входит исполнительный механизм (сервомотор)? Какой регулятор служит для обеспечения качественного сгорания топлива в котле? Какой датчик обычно используется в регуляторе вязкости топлива котла? Каким образом осуществляется позиционное регулирование уровня воды в котле? По какому параметру защита котла не обязательна? Указать наиболее распространенный способ регулирования давления пара в утил. котле? Чем осуществляется ограничение подачи топлива по давлению продувочного воздуха? Чем осуществляется ограничение нагрузки двигателя при работе по тяжелой винтовой характеристике? Какой регулятор (закон регулирования) способен обеспечить параллельную работу двигателей? Какой настроечный параметр регулятора влияет на распределение нагрузки при парал. работе? Где устанавливается датчик регулятора температуры охл. воды? Где устанавливается датчик регулятора температуры смазочного масла? Регулирование с ошибкой – свойство какого регулятора? Наличие жесткой обратной связи – конструктивная особенность какого регулятора? Регулирование без ошибки – свойство какого регулятора? Чем устанавливается пусковое значение подачи топлива при пуске двигателя с мостика? Какое действие оказывает система защиты утилькотла при снижении уровня до аварийного значения?</p>
2.	<p style="text-align: center;">Раздел 2. Автоматизация паротурбинных установок,</p>	<p>При каком регулировании обеспечивается поддержание постоянного значения давления пара? По какому параметру защита парового котла обязательна?</p>

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Вопросы для собеседования
	специальных систем СЭУ.	<p>Назвать регулируемые величины в паротурбинной установке.</p> <p>Как осуществляется регулирование давления в системе отбора пара?</p> <p>По каким параметрам оборудуются современные паротурбинные установки в плане их защиты?</p>
	<p>Раздел 3. Автоматизация судовых дизельных установок.</p>	<p>По каким параметрам защита двигателя обязательна?</p> <p>Защита по какому параметру двигателя выполняется неотключаемой?</p> <p>Чем задается величина пусковой подачи топлива при пуске двигателя дистанционно?</p> <p>Какое ограничение не допускает перегруз двигателя при работе по номинальной винтовой характеристике?</p> <p>Защита по предельной частоте вращения главного двигателя, имеющего разобщительные муфты на валопроводе должна срабатывать при.....?</p> <p>Что такое Shutdown?</p> <p>Чем выполняется программное увеличение нагрузки при дистанционном управлении ГД?</p> <p>Что такое Slowdown?</p> <p>Что не допускает работу двигателя в зоне критических оборотов?</p> <p>Какое управление не требует присутствия человека-оператора?</p> <p>Регулятор частоты вращения UG фирмы «WOODWARD»</p> <p>Регулятор частоты вращения PG фирмы «WOODWARD»</p> <p>Регулятор частоты вращения PH (BPH, OPH)</p> <p>Регулятор температуры Плайгер</p> <p>Регулятор перепада давления топлива на топливном золотнике обеспечивает:</p> <p>Для предотвращения неправильного срабатывания регулятора уровня при «набухании» уровня используется....?</p> <p>Для чего используется каскадное регулирование вязкости топлива?</p> <p>Минимально допустимая степень неравномерности регуляторов частоты вращения дизель-генераторов?</p> <p>Максимально допустимая степень неравномерности регуляторов частоты вращения дизель-генераторов?</p> <p>Максимально допустимое время регулирования частоты вращения дизель-генераторов?</p> <p>Откуда возможна передача управления главным двигателем из ЦПУ на мостик?</p>

Критерии оценки оценочного средства – собеседование:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся в случае, когда:
 - ответы на поставленные преподавателем вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений;

- полностью раскрываются причинно-следственные связи изученного материала;
- делаются обоснованные выводы;
- демонстрируются глубокие знания базового учебного материала;
- оценка *«хорошо»*:
- ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно;
- учебный материал излагается уверенно, но не в полном объеме раскрываются причинно-следственные связи;
- демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- оценка *«удовлетворительно»*:
- допускаются нарушения в ответах на вопросы преподавателя;
- не полностью раскрываются причинно-следственные связи;
- демонстрируются поверхностные знания пройденного материала;
- обучающийся испытывает затруднения с выводами;
- оценка *«неудовлетворительно»*:
- отвечает непоследовательно и сбивчиво;
- при изложении пройденного материала нет логической систематизации и не раскрываются причинно-следственные связи;
- не может сделать выводы по пройденному материалу.

Варианты исходных данных на курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине «Автоматизированные системы управления СЭУ» является комплексной самостоятельной работой обучающегося, в рамках которой он должен показать знание материала и умение использовать научные методы.

Обучающийся до начала установочной сессии выбирает из приведенного списка задание и, выполнив его, отправляет его на проверку в ДВИК.

Обучающиеся заочной формы обучения получают задание с учетом обстоятельств, определяемых его индивидуальной возможностью работать над выполнением проекта. Вариант задания в каждом отдельном случае определяет руководитель по согласованию с обучающимся.

Обучающиеся, не приступившие к выполнению курсового проекта до начала установочной сессии, получают задания на курсовой проект у преподавателя дисциплины по прибытию на сессию из дополнительного перечня.

Исходные данные

Номер варианта задания на курсовую работу выбирается обучающимся по номеру варианта.

Таблица 1

Данные для первой части

№ варианта	Тип котла
1	Вспомогательный котел без пароперегревателя
2	Вспомогательный котел с пароперегревателем
3	Утилизационный котел с пароперегревателем
4	Утилизационный котел без пароперегревателя
5	Вспомогательный котел без пароперегревателя
6	Вспомогательный котел с пароперегревателем
7	Утилизационный котел с пароперегревателем
8	Утилизационный котел без пароперегревателя
9	Вспомогательный котел без пароперегревателя
0	Вспомогательный котел с пароперегревателем

Таблица 2

Данные для второй части

№ варианта	Главный двигатель			Винт			
	Мощность, кВт N_d	Частота вращения, c^{-1} n	Момент инерции, $кН \cdot м \cdot c^2$ J	Диаметр, м D	Число лопастей, z	Шаг, м H	Дисквое отношение Θ
1	8832	2,25	103	5,9	4	4,78	0,55
2	16170	1,98	215,6	6,3	5	5,22	0,6
3	17640	1,98	235	6,45	5	5,35	0,6
4	15210	1,98	202,8	6,7	5	5,7	0,45
5	6600	1,98	88	4,7	4	3,8	0,55
6	5760	1,98	76	3,8	4	3,1	0,55
7	7700	1,98	102,6	5,8	4	4,8	0,55
8	6720	1,98	89,6	4,8	4	3,95	0,55
9	8800	1,98	117,3	6,9	4	5,79	0,55
0	7680	1,98	102,4	5,7	4	4,78	0,55

Таблица 3

Данные для третьей части

№ варианта	Рабочий параметр
1, 6	Частота вращения главного двигателя

№ варианта	Рабочий параметр
2, 7	Частота вращения дизель-генератора
3, 8	Температура охлаждающей пресной воды
4, 9	Температура смазочного масла
5, 0	Вязкость топлива

Контрольные вопросы для защиты курсового проекта (примерный перечень)

1. Назовите особенности автоматизации вспомогательных и утилизаационных котельных установок.
2. Автоматизация вспомогательных котлов. Назовите рабочие параметры и способы регулирования.
3. Автоматизация утилизаационных котлов, методы регулирования?
4. Совместная работа утилизаационного и вспомогательного котлов.
5. Назовите основные характеристики выбранных в КП регуляторов для основных рабочих параметров.
6. Опишите конструкцию выбранных в КП регуляторов и принцип действия.
7. Получение уравнения динамики главного судового двигателя.
8. Какие коэффициенты является важнейшими динамическими характеристиками как объекта регулирования его скоростного режима?
9. Вид уравнения линейной модели двигателя?
10. Что характеризует коэффициент T_d ?
11. Что характеризует коэффициент k_1 ?
12. Что характеризует коэффициент k_2 ?
13. Назовите формулы, которые позволяют найти значения коэффициентов T_d , k_1 , k_2 ?
14. Назовите основные характеристики судового гидродинамического комплекса?
15. Что называется внешней характеристикой?
16. Что является частичными характеристиками?
17. Что является общим моментом для внешней и частичных характеристик?
18. Что является винтовыми характеристиками?
19. С помощью какой зависимости можно описать внешнюю и частичные характеристики двигателя?
20. По какой формуле можно рассчитать винтовые характеристики?

21. Опишите порядок получения характеристик судового комплекса и его установившихся режимов работы.

22. Опишите порядок получения динамических характеристик главного судового двигателя.

23. Объясните целесообразность регулирования заданного в КП рабочего параметра двигателя.

24. Как осуществлялся выбор способа регулирования рабочего параметра двигателя?

25. Назовите требования к качеству регулирования рабочего параметра двигателя.

26. Назовите основные характеристики выбранных в КП регуляторов заданного в КП рабочего параметра двигателя

27. Опишите конструкцию выбранных в КП регуляторов заданного в КП рабочего параметра двигателя и принцип действия.

Критерии оценки курсового проекта

- Оценка «отлично» ставится в том в случае, когда:
 - задание выполнено правильно и в полном объеме;
 - расчёты правильные;
 - тестовый и графический материал выполнены аккуратно с соблюдением требований ЕСКД;при защите КП обучающийся:
 - полностью раскрывает содержание задания;
 - демонстрирует свободное владение теоретическим материалом;
 - излагает грамотным языком, точно используя терминологию;
 - демонстрирует знание изученных тем;
 - самостоятельно и последовательно, без наводящих вопросов преподавателя, излагает порядок расчетов и графических построений КП;
 - на вопросы дает точные и обоснованные ответы;
- оценка «хорошо»:
 - задание выполнено правильно и в полном объеме;
 - расчёты правильные, но есть некоторые принципиальные неточности;
 - тестовый и графический материал выполнен аккуратно с соблюдением требований ЕСКД;при защите КП обучающийся:

- допускает неточности при освещении основного содержания, но исправляет их, без помощи преподавателя;
- демонстрирует свободное владение теоретическим материалом;
- излагает грамотным языком, точно используя терминологию;
- демонстрирует знание изученных тем;
- последовательно излагает правила расчета и построения КП;
- на вопросы дает точные и обоснованные ответы с небольшими поправками преподавателя.
- оценка *«удовлетворительно»*:
 - задание выполнено в полном объеме с ошибками;
 - тестовый и графический материал выполнен небрежно с нарушением требований ЕСКД;
 - при защите КП обучающийся:
 - показывает общее понимание заданной темы, но неполно и непоследовательно (фрагментарно) раскрывает содержание материала;
 - с ошибками в терминологии излагает правила расчета и построения задания;
 - допускает неточности при освещении основного содержания КП, но исправляет их с помощью наводящих вопросов преподавателя;
 - при недостаточном знании теоретического материала обучающийся демонстрирует сформированность практических навыков и умений;
- оценка *«неудовлетворительно»*:
 - задание выполнено полностью с грубыми ошибками;
 - тестовый и графический материал выполнены небрежно;
 - не соблюдены требования ЕСКД;
 - при защите КП обучающийся:
 - не раскрывает основное содержание заданной темы;
 - демонстрирует полное незнание теоретического материала;
 - допускает грубые ошибки в определениях и терминах;
 - неправильно отвечает на поставленные вопросы.

Оценка по курсовому проекту выставляется на основании результатов защиты. Одной из форм защиты может быть презентация курсового проекта. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость с указанием темы курсового проекта, а также в зачетную книжку.