Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В.Д17 Автоматические системы СЭУ

Профиль	Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок
Подразделение	Пермский филиал
	Отделение высшего образования
Специальность	26.05.05 Судовождение

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курсы
		5
Лекции	8 Часы	8
СРС	80 Часы	80
Лабораторные работы	11 Часы	11
Экзамен	9 Часы	9

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.В.17	Блок 1 Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений)	3

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	СРС	Лабораторные работы	Экзамен	Всего
1	Раздел 1 Введение. Классификация АСУ СЭУ					
1,1	Тема 1.1 Требования РМРС к автоматизации СЭУ. Основные определения. Принципы построения и функционирования судовых систем автоматизации	0,5 Часы	1,5 Часы			2 Часы
1,2	Тема 1.2 Автоматизация главных двигателей, вспомогательных двигателей, газотурбинных установок, паротурбинных установок, рефрижераторных установок, вспомогательных механизмов и общесудовых систем.		2 Часы			2 Часы
2	Раздел 2 Особенности СЭУ как объекта автоматики.					
2,1	Тема 2.1 Математические модели объекта и их свойства. Алгоритмы и программы систем управления, формализации описания систем управления.	1 Часы	3 Часы			4 Часы
2,2	Тема 2.2 Датчики и приборы измерения давления, расхода среды, температуры в СЭУ		3 Часы			3 Часы
2,3	Тема 2.3 Регулирование качественных параметров объектов регулирования, управления в системах СЭУ		3 Часы			3 Часы
2,4	Тема 2.4 Регуляторы измерения частоты вращения, датчики перемещений. уровня в СЭУ		4 Часы			4 Часы
3	Раздел 3 Автоматизация судовых дизельных установок.					
3,1	Тема 3.1 Регулирование частоты вращения; классификация регуляторов частоты вращения.	0,75 Часы	2,25 Часы	1 Часы		4 Часы
3,2	Тема 3.2 Схемы регуляторов частоты вращения; регулирование частоты вращения работающих дизелей. Обзор современных регуляторов.		2 Часы	2 Часы		4 Часы

3,3	Тема 3.3 Регулирование температуры охлаждающей среды: принципы регулирования. регуляторы температуры; динамика САР температуры. Регулирование вязкости тяжелого топлива. Обзор современных регуляторов.	0,75 Часы	0,25 Часы	2 Часы		3 Часы
4	Раздел 4 Системы дистанционного автоматизированного управления.					
4,1	Тема 4.1 Особенность построения систем управления главных дизелей с винтами регулируемого шага (ВРШ). Способы управления. Блоки оптимизации нагрузки.	1,5 Часы	3,5 Часы			5 Часы
4,2	Тема 4.2 Средства регулирования нагрузки, частоты вращения. Средства защиты от перегрузки.	0,5 Часы	2 Часы	1 Часы		3,5 Часы
4,3	Тема 4.3 Интегрированные системы комплексной автоматизации судовых дизелей. Определение понятий. Пример системы. Отличительные особенности современных систем.		2 Часы			2 Часы
4,4	Тема 4.4 Требования регистра к оборудованию автоматизации судов		0,5 Часы			0,5 Часы
4,5	Тема 4.5 Системы дистанционного автоматического управления судовых дизелей			2 Часы		2 Часы
5	Раздел 5 Автоматизация дизель-генераторных установок.					
5,1	Тема 5.1 Объем средств автоматизации вспомогательного дизеля и генератора переменного тока.	1 Часы	2 Часы			3 Часы
5,2	Тема 5.2 Требования, предъявляемые к параметрам статических и динамических режимов.	1 Часы	1 Часы			2 Часы
5,3	Тема 5.3 Анализ распределения нагрузки между дизелями параллельно работающих агрегатов.		2 Часы	1 Часы		3 Часы
6	Раздел 6 Автоматизация судовых паровых котлов					
6,1	Тема 6.1 Общие вопросы автоматики, задачи автоматизации котельной установки.	1 Часы	1 Часы			2 Часы
6,2	Тема 6.2 Регулирование уровня воды в барабане котла: одноимпульсные и многоимпульсные регуляторы уровня воды.		2 Часы	1 Часы		3 Часы
6,3	Тема 6.3 Регулирование производительности котельно-питательного насоса.		1 Часы			1 Часы
6,4	Тема 6.4 Регулирование вспомогательных и утилизационных котлов.¶Системы дистанционного автоматизированного управления КУ.		3 Часы			3 Часы
7	Раздел 7 Автоматизация паротурбинных установок.					
7,1	Тема 7.1 Регулируемые величины ПТУ.		1,5 Часы			1,5 Часы
7,2	Тема 7.2 Регулирование частоты вращения вала.		1,5 Часы			1,5 Часы
7,3	Тема 7.3 Регулирование давления пара в уплотнениях.		1,5 Часы			1,5 Часы
7,4	Тема 7.4 Регулирование давления в системе отбора пара.		1,5 Часы			1,5 Часы
8	Раздел 8 Автоматизация газотурбинных установок.		4 Часы			4 Часы
9	Раздел 9 Автоматизация вспомогательных механизмов и систем.					
9,1	Тема 9.1 Автоматизация механизмов, обслуживающих энергетическую установку.		3,5 Часы	0,5 Часы		4 Часы
9,2	Тема 9.2 Автоматизация холодильных установок провизионных камер. Автоматизация установок кондиционирования воздуха.		2,5 Часы	0,5 Часы		3 Часы
9,3	Тема 9.3 Автоматизация противопожарных систем. Автоматизация балластно-осушительных систем.		3 Часы			3 Часы
9,4	Тема 9.4 Автоматизация система охлаждения судовых дизелей		2 Часы			2 Часы
10	Раздел 10 Экзамен		18 Часы		9 Часы	27 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции		
1	Раздел 1 Введение. Классификация АСУ СЭУ			

1,1	Тема 1.1 Требования РМРС к автоматизации СЭУ. Основные определения. Принципы построения и функционирования судовых систем автоматизации	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
1,2	Тема 1.2 Автоматизация главных двигателей, вспомогательных двигателей, газотурбинных установок, паротурбинных установок, рефрижераторных установок, вспомогательных механизмов и общесудовых систем.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
2	Раздел 2 Особенности СЭУ как объекта автоматики.			
2,1	Тема 2.1 Математические модели объекта и их свойства. Алгоритмы и программы систем управления, формализации описания систем управления.	ПК-33.(ИДК: ПК-33.З.1;)		
2,2	Тема 2.2 Датчики и приборы измерения давления, расхода среды, температуры в СЭУ	ПК-33.(ИДК: ПК-33.З.1;)		
2,3	Тема 2.3 Регулирование качественных параметров объектов регулирования, управления в системах СЭУ	ПК-33.(ИДК: ПК-33.З.1;)		
2,4	Тема 2.4 Регуляторы измерения частоты вращения, датчики перемещений. уровня в СЭУ	ПК-33.(ИДК: ПК-33.У.1;ПК-33.В.1;)		
3	Раздел 3 Автоматизация судовых дизельных установок.			
3,1	Тема 3.1 Регулирование частоты вращения; классификация регуляторов частоты вращения.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
3,2	Тема 3.2 Схемы регуляторов частоты вращения; регулирование частоты вращения работающих дизелей. Обзор современных регуляторов.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
3,3	Тема 3.3 Регулирование температуры охлаждающей среды: принципы регулирования. регуляторы температуры; динамика САР температуры. Регулирование вязкости тяжелого топлива. Обзор современных регуляторов.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
4	Раздел 4 Системы дистанционного автоматизированного управления.			
4,1	Тема 4.1 Особенность построения систем управления главных дизелей с винтами регулируемого шага (ВРШ). Способы управления. Блоки оптимизации нагрузки.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
4,2	Тема 4.2 Средства регулирования нагрузки, частоты вращения. Средства защиты от перегрузки.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
4,3	Тема 4.3 Интегрированные системы комплексной автоматизации судовых дизелей. Определение понятий. Пример системы. Отличительные особенности современных систем.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
4,4	Тема 4.4 Требования регистра к оборудованию автоматизации судов	ПК-13.(ИДК: ПК-13.З.1;)		
4,5	Тема 4.5 Системы дистанционного автоматического управления судовых дизелей	ПК-13.(ИДК: ПК-13.У.1;ПК-13.В.1;)		
5	Раздел 5 Автоматизация дизель-генераторных установок.			
5,1	Тема 5.1 Объем средств автоматизации вспомогательного дизеля и генератора переменного тока.	ПК-31.(ИДК: ПК-31.З.1;)		
5,2	Тема 5.2 Требования, предъявляемые к параметрам статических и динамических режимов.	ПК-31.(ИДК: ПК-31.З.1;)		
5,3	Тема 5.3 Анализ распределения нагрузки между дизелями параллельно работающих агрегатов.	ПК-31.(ИДК: ПК-31.У.1;ПК-31.В.1;)		
6	Раздел 6 Автоматизация судовых паровых котлов			
6,1	Тема 6.1 Общие вопросы автоматики, задачи автоматизации котельной установки.	ПК-31.(ИДК: ПК-31.З.1;)		
6,2	Тема 6.2 Регулирование уровня воды в барабане котла: одноимпульсные и многоимпульсные регуляторы уровня воды.	ПК-31.(ИДК: ПК-31.У.1;)		
6,3	Тема 6.3 Регулирование производительности котельно-питательного насоса.	ПК-31.(ИДК: ПК-31.У.1;)		
6,4	Тема 6.4 Регулирование вспомогательных и утилизационных котлов.¶Системы дистанционного автоматизированного управления КУ.	ПК-31.(ИДК: ПК-31.У.1;ПК-31.В.1;)		
7	Раздел 7 Автоматизация паротурбинных установок.			
7,1	Тема 7.1 Регулируемые величины ПТУ.	ПК-33.(ИДК: ПК-33.З.1;)		

7,2	Тема 7.2 Регулирование частоты вращения вала.	ПК-33.(ИДК: ПК-33.3.1;)		
7,3	Тема 7.3 Регулирование давления пара в уплотнениях.	ПК-33.(ИДК: ПК-33.3.1;)		
7,4	Тема 7.4 Регулирование давления в системе отбора пара.	ПК-33.(ИДК: ПК-33.3.1;)		
8	Раздел 8 Автоматизация газотурбинных установок.	ПК-33.(ИДК: ПК-33.3.1;)		
9	Раздел 9 Автоматизация вспомогательных механизмов и систем.			
9,1	Тема 9.1 Автоматизация механизмов, обслуживающих энергетическую установку.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)		
9,2	Тема 9.2 Автоматизация холодильных установок провизионных камер. Автоматизация установок кондиционирования воздуха.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.У.1;ПК-13.В.1;)		
9,3	Тема 9.3 Автоматизация противопожарных систем. Автоматизация балластно-осушительных систем.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.У.1;)		
9,4	Тема 9.4 Автоматизация система охлаждения судовых дизелей	ПК-13.(ИДК: ПК-13.У.1;ПК-13.В.1;)		
10	Раздел 10 Экзамен	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;ПК-13.У.1;ПК-13.В.1;)	ПК-31.(ИДК: ПК-31.3.1;ПК-31.У.1;ПК-31.В.1;)	ПК-33.(ИДК: ПК-33.3.1;ПК-33.У.1;ПК-33.В.1;)

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен обеспечить эксплуатацию системы дистанционного управления двигательной установкой и системами, и службами машинного отделения	ПК-13.З.1 Руководство по эксплуатации систем дистанционного управления двигательной установкой и систем службами машинного отделения	ПК-13.У.1 Обеспечить эксплуатацию систем дистанционного управления двигательной установкой и систем службами машинного отделения	ПК-13.В.1 Навыками эксплуатации систем дистанционного управления двигательной установкой и систем службами машинного отделения
2	Способен исполнять процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами	ПК-31.З.1 Процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами	ПК-31.У.1 Выполнять процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами	ПК-31.В.1 Практическими навыками безопасной эксплуатации систем дистанционного управления двигательной установкой, действиями при авариях, приемами перехода с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами
3	Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению	ПК-33.З.1 Руководство по эксплуатации электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципы работы и правила использований по назначению	ПК-33.У.1 Выполнять безопасную эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципы работы и правила использований по назначению	ПК-33.В.1 Принципами и практическими навыками безопасной эксплуатации электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципами работы и правилами использования по назначению

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1		A-II/2-1. Судовождение на уровне управления	A-II/2-1.9. Действия при авариях, возникающих во время плавания
2		A-II/2-1. Судовождение на уровне управления	A-II/2-1.11. Эксплуатация систем дистанционного управления двигательной установкой и системами и службами машинного отделения

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений

1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Парты (33 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (15 ед.); Стул (5 ед.) (671) Парты (36 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (1 ед.) (673))	671,673
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	1

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	<null>;Автоматизация судовых энергетических установок;метод.указания к практ.занятиям для студ.очн.и заочн.обучения спец.180403;<null>-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 007	Текст	185
3	Матвеев, Ю.И.;Автоматизированные системы управления СЭУ;учеб.пособие для студ.5 и 6 курсов очн.и заочн.фак-та спец.180403;Беспалов, В.И.Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 010	Текст	223
4	Толшин, В.И.;Автоматизация судовых энергетических установок;учебник;Сизых, В.А.Толшин, В.И.-М.,ТрансЛит; <null> ;	2 006	Текст	34
5	Матвеев, Ю.И.;Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками;учеб.пособие для студ.очн.и заочн.обучения спец.180403;Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 012	Текст	195
6	Ширяев, В.П.;Автоматизированные системы управления судовой энергетической установкой и ее элементами;конспект лекций:учеб.пособие;Ширяев, В.П.-Владивосток,МГУ им.адм.Г.И.Невельского; URL: https://e.lanbook.com/book/20165 ;<null>	2 009	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

6.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

6.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ПК-13.З.1, ПК-13.У.1, ПК-13.В.1	A-II/2-1.11.	Раздел 1,3,4,9	Текущий контроль	Опрос	Предлагается 5 вопросов. На подготовку 10 минут	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы
2	ПК-31.З.1, ПК-31.У.1, ПК-31.В.1	A-II/2-1.9.	Раздел 5,6	Текущий контроль	Опрос	Предлагается 5 вопросов. На подготовку 10 минут	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы
3	ПК-33.З.1, ПК-33.У.1, ПК-33.В.1	A-II/2-1.11.	Раздел 2,7,8	Текущий контроль	Опрос	Предлагается 5 вопросов. На подготовку 10 минут	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы

4	ПК-13.З.1, ПК-13.У.1, ПК-13.В.1, ПК-31.З.1, ПК-31.У.1, ПК-31.В.1, ПК-33.З.1, ПК-33.У.1, ПК-33.В.1	А-II/2-1.9.,А-II/2-1.11.	Раздел 1,2,3,4,5,6,6,7,8,9	Промежуточная аттестация	Экзамен	Экзамен по билетам	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию
5	ПК-13.З.1, ПК-13.У.1, ПК-13.В.1, ПК-31.З.1, ПК-31.У.1, ПК-31.В.1, ПК-33.З.1, ПК-33.У.1, ПК-33.В.1	А-II/2-1.9.,А-II/2-1.11.	Раздел 1,2,3,4,5,6,6,7,8,9	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Тест	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов