

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы теории надежности и диагностики

Профиль
Институт
Кафедра
Специальность

Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
морского и речного флота им. Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал
Кафедра электромеханических объектов водного транспорта
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курсы
		4
Лекции	8 Часы	8
СРС	60 Часы	60
Практические занятия	4 Часы	4
Зачет	0	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.В.15	Блок 1 Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений)	2

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	СРС	Практические занятия	Зачет	Всего
1	Раздел 1. Основы теории надёжности					
1,1	Тема 1.1. Общие положения. Основные понятия и определения надёжности эксплуатации судовых энергетических установок. Критерии состояния. Качественные и количественные характеристики надёжности.	2 Часы				2 Часы
1,2	Тема 1.2. Показатели безотказности, долговечности и ремонтопригодности судовых энергетических установок. Классификация отказов. Показатели безотказности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов. Владением системой знаний в области судовых энергетических установок и их элементов (главных и вспомогательных).		6 Часы			6 Часы
1,3	Тема 1.3. Комплексные показатели надёжности. Коэффициенты готовности, технического использования, оперативной готовности. Критерии отказов и предельных состояний. Классификация объектов по надёжности.		4 Часы			4 Часы
1,4	Тема 1.4. Статистический аппарат оценки надёжности. Вероятность безотказной работы как случайная величина. Распределение случайной величины: функция распределения, свойства функции распределения; плотность распределения, свойства плотности распределения.		7 Часы			7 Часы
1,5	Тема 1.5. Статистические распределения. Статистические характеристики нормального и экспоненциального распределений. Виды отказов, описываемых нормальным и экспоненциальным распределением.	2 Часы	6 Часы			8 Часы
1,6	Тема 1.6. Системный анализ в теории надёжности. Структурные схемы систем. Связь показателей надёжности системы и элементов. Последовательные, параллельные и смешанные соединения. Резервирование и дублирование.		4 Часы			4 Часы
2	Раздел 2. Основы технической диагностики.					

2,1	Тема 2.1. Основные понятия и терминология технической диагностики. Определение технической диагностики. Классы состояний. Контроль технического состояния (ТС). Диагностирование как метод контроля и обеспечения надёжности объекта при эксплуатации. Средства и методы регистрации и контроля состояния механизмов и машин.		4 Часы		4 Часы
2,2	Подраздел 2.2. Диагностирование технического состояния механизмов и устройств СЭУ.				
2,3	Тема 2.3. Техническое обслуживание судов и их оборудование		6 Часы		6 Часы
2,4	Тема 2.4. Системы контроля и аварийно-предупредительной сигнализации СЭУ		4 Часы		4 Часы
2,5	Тема 2.5. Диагностирование электрооборудования СЭУ		2 Часы		2 Часы
2,6	Тема 2.6. Методы и средства диагностирования состояния объектов и механизмов СЭУ		3 Часы	2 Часы	5 Часы
2,7	Тема 2.7. Диагностирование дизелей по анализу выхлопных газов и котлов по анализу домашних газов.	2 Часы	8 Часы		10 Часы
2,8	Тема 2.8. Контроль рабочего процесса дизеля. Диагностирование дизеля по видам индикаторной программы	2 Часы	6 Часы	2 Часы	10 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции			
1	Раздел 1. Основы теории надёжности				
1,1	Тема 1.1. Общие положения. Основные понятия и определения надёжности эксплуатации судовых энергетических установок. Критерии состояния. Качественные и количественные характеристики надёжности.	ПК-34.(ИДК: ПК-34.3.1;)	ПК-59.(ИДК: ПК-59.3.1;)	ПК-6.(ИДК: ПК-6.3.1;)	ПК-63.(ИДК: ПК-63.3.1;)
1,2	Тема 1.2. Показатели безотказности, долговечности и ремонтпригодности судовых энергетических установок. Классификация отказов. Показатели безотказности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов. Владением системой знаний в области судовых энергетических установок и их элементов (главных и вспомогательных).	ПК-34.(ИДК: ПК-34.3.1;ПК-34.У.1;ПК-34.В.1;)	ПК-59.(ИДК: ПК-59.3.1;ПК-59.У.1;ПК-59.В.1;)	ПК-6.(ИДК: ПК-6.3.1;ПК-6.У.1;ПК-6.В.1;)	ПК-63.(ИДК: ПК-63.3.1;ПК-63.У.1;ПК-63.В.1;)
1,3	Тема 1.3. Комплексные показатели надёжности. Коэффициенты готовности, технического использования, оперативной готовности. Критерии отказов и предельных состояний. Классификация объектов по надёжности.	ПК-34.(ИДК: ПК-34.3.1;ПК-34.У.1;ПК-34.В.1;)	ПК-59.(ИДК: ПК-59.3.1;ПК-59.У.1;ПК-59.В.1;)	ПК-6.(ИДК: ПК-6.3.1;ПК-6.У.1;ПК-6.В.1;)	ПК-63.(ИДК: ПК-63.3.1;ПК-63.У.1;ПК-63.В.1;)
1,4	Тема 1.4. Статистический аппарат оценки надёжности. Вероятность безотказной работы как случайная величина. Распределение случайной величины: функция распределения, свойства функции распределения; плотность распределения, свойства плотности распределения.	ПК-34.(ИДК: ПК-34.3.1;ПК-34.У.1;ПК-34.В.1;)	ПК-59.(ИДК: ПК-59.3.1;ПК-59.У.1;ПК-59.В.1;)	ПК-6.(ИДК: ПК-6.3.1;ПК-6.У.1;ПК-6.В.1;)	ПК-63.(ИДК: ПК-63.3.1;ПК-63.У.1;ПК-63.В.1;)
1,5	Тема 1.5. Статистические распределения. Статистические характеристики нормального и экспоненциального распределений. Виды отказов, описываемых нормальным и экспоненциальным распределением.	ПК-34.(ИДК: ПК-34.3.1;)	ПК-59.(ИДК: ПК-59.3.1;)	ПК-6.(ИДК: ПК-6.3.1;)	ПК-63.(ИДК: ПК-63.3.1;)
1,6	Тема 1.6. Системный анализ в теории надёжности. Структурные схемы систем. Связь показателей надёжности системы и элементов. Последовательные, параллельные и смешанные соединения. Резервирование и дублирование.	ПК-59.(ИДК: ПК-59.3.1;ПК-59.У.1;ПК-59.В.1;)			
2	Раздел 2. Основы технической диагностики.				
2,1	Тема 2.1. Основные понятия и терминология технической диагностики. Определение технической диагностики. Классы состояний. Контроль технического состояния (ТС). Диагностирование как метод контроля и обеспечения надёжности объекта при эксплуатации. Средства и методы регистрации и контроля состояния механизмов и машин.				
2,2	Подраздел 2.2. Диагностирование технического состояния механизмов и устройств СЭУ.				
2,3	Тема 2.3. Техническое обслуживание судов и их оборудование	ПК-34.(ИДК: ПК-34.3.1;ПК-34.У.1;ПК-34.В.1;)	ПК-6.(ИДК: ПК-6.3.1;ПК-6.У.1;ПК-6.В.1;)		
2,4	Тема 2.4. Системы контроля и аварийно-предупредительной сигнализации СЭУ				
2,5	Тема 2.5. Диагностирование электрооборудования СЭУ	ПК-6.(ИДК: ПК-6.3.1;ПК-6.У.1;ПК-6.В.1;)	ПК-59.(ИДК: ПК-59.3.1;ПК-59.У.1;ПК-59.В.1;)		
2,6	Тема 2.6. Методы и средства диагностирования состояния объектов и механизмов СЭУ	ПК-6.(ИДК: ПК-6.У.1;ПК-6.В.1;)			

2,7	Тема 2.7. Диагностирование дизелей по анализу выхлопных газов и котлов по анализу домашних газов.	ПК-63.(ИДК: ПК-63.3.1;)			
2,8	Тема 2.8. Контроль рабочего процесса дизеля. Диагностирование дизеля по видам индикаторной программы	ПК-63.(ИДК: ПК-63.3.1;)			

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 планировать выполнение технического обслуживания включая установленные законом проверки и проверки класса судна	ПК-34.3.1 Содержание технического обслуживания включая установленные законом проверки и проверки класса судна	ПК-34.У.1 Выполнять техническое обслуживание включая установленные законом проверки и проверки класса судна	ПК-34.В.1 Методикой выполнения технического обслуживания включая установленные законом проверки и проверки класса судна
2	Способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений	ПК-59.3.1 Методы обнаружения неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений	ПК-59.У.1 Обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений	ПК-59.В.1 Методикой обнаружения неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений
3	Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	ПК-6.3.1 Способы особенности подготовки, эксплуатации, обнаружения неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и СУ: ГД, ПК, ДГ и др.	ПК-6.У.1 Осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и СУ: ГД, ПК, ДГ и др.	ПК-6.В.1 Навыками подготовки, эксплуатации, обнаружения неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и СУ: ГД, ПК, ДГ и др.
4	Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-63.3.1 Причины отказов судового оборудования, определять и способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-63.У.1 Находить причины отказов судового оборудования, определять и способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-63.В.1 Навыками обнаружения причины отказов судового оборудования, определять и способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению

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 (Стул (42 ед.); Стол аудиторный (25 ед.); Компьютер (18 ед.); Принтер (1 ед.); Консоль центрального поста управления СЭУ (1 ед.); Главный распределительный щит (1 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.) (661) Стул (32 ед.); парты (19 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.); стол аудиторный (18 ед.); доска (1 ед.) (663) Парты (47 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (668) Парты (40 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (670))	661,663,668,670
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462

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	Варечкин, Ю.В.; Основы теории надежности и диагностики; метод. указания к самостоят. изучению курса и решению задач для студ. очн. и заочн. обучения спец. 260506; Варечкин, Ю.В. Чичурин, А.Г. - Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 017	Электронный ресурс	0
3	Дорохов, А.Н.; Обеспечение надежности сложных технических систем; учебник; Дорохов, А.Н. Керножицкий, В.А. Миронов, А.Н. Шестопалова, О.Л. - Санкт-Петербург, Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/209894#1 (дата обращения: 17.05.2022) ; <null>	2 022	Электронный ресурс	0
4	Малафеев, С.И.; Надежность технических систем: примеры и задачи; учебное пособие; Копейкин, А.И. Малафеев, С.И. - СПб., Лань; URL: https://e.lanbook.com/reader/book/171887/#4 (дата обращения: 08.09.2021) . ; <null>	2 021	Электронный ресурс	0
5	Лисунов, Е.А.; Практикум по надежности технических систем; учебное пособие; Лисунов, Е.А. - Санкт-Петербург, Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/211829#3 (дата обращения: 16.05.2022) ; <null>	2 022	Электронный ресурс	0
6	Белкин, А.П.; Диагностика теплоэнергетического оборудования; учебное пособие для вузов; Белкин, А.П. Степанов, О.А. - Санкт-Петербург, Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/230378#2 (дата обращения: 13.05.2022) ; <null>	2 022	Электронный ресурс	0
7	Северцев, Н.А.; Теория надежности сложных систем в отработке и эксплуатации; учеб. пособие для акад. бакалавриата; Северцев, Н.А. - М., Юрайт; <null> ;	2 019	Текст	30
8	Равин, А.А.; Техническая диагностика судового энергетического оборудования; учебное пособие; Равин, А.А. - Санкт-Петербург, Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/258446#1 (дата обращения: 05.09.2022) . - Режим доступа: для авторизованных пользователей ; <null>	2 022	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)