



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР
Н.А. Кострикова
30.06.2021

Рабочая программа дисциплины

**МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС**

QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)

вариативной части образовательной программы аспирантуры
по направлению подготовки


**26.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ И
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

Направленность (профиль) программы

**05.08.05 СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ
(ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)**

Факультет судостроения и энергетики

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра судовых энергетических установок и теплоэнергетики
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	25.06.2021
ДАТА ПЕЧАТИ	25.06.2021

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 2/19

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Модели изнашивания и повышения долговечности деталей судовых ДВС» является дисциплиной вариативной части, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Целями освоения дисциплины «Модели изнашивания и повышения долговечности деталей судовых ДВС» являются:

- формирование у аспирантов знаний о процессах изнашивания деталей судовых ДВС, об износостойкости поверхностей деталей и методах их упрочнения,
- привитие навыков исследования процессов изнашивания, анализу факторов изнашивания и разработки физических и математических моделей процессов изнашивания.
- изучение основных механизмов изнашивания и разработка алгоритмов и математических моделей.
- освоение практических приемов экспериментального измерения износа деталей.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ


2.1 Результатами освоения дисциплины «Модели изнашивания и повышение долговечности деталей судовых дизелей должны быть следующие этапы формирования у обучающегося общепрофессиональных (ОПК) компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, и профессиональных (ПК) компетенций, предусмотренных ОП ВО:

- по ОПК-4: Готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере кораблестроения и водного транспорта:

ОПК-4.2: Готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере процессов изнашивания и повышения долговечности судовых ДВС.

- по ПК-2: Способность владеть профессиональными знаниями по влиянию конструктивных и эксплуатационных факторов на теплонапряженность, безопасность и экологичность эксплуатации судовых энергетических установок:

ПК-2.2: Способность владеть системой профессиональных знаний по влиянию конструктивных и эксплуатационных факторов на теплонапряженность, механические напряжения и безопасность эксплуатации судовых ДВС.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 3/19


2.2 В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, включая междисциплинарные области;
- особенности и методологию проведения научных и научно-образовательных работ в российских и международных исследовательских коллективах, методы обработки и обсуждения полученных результатов;
- конструкцию, рабочие процессы главных и вспомогательных двигателей и другого судового оборудования; технологию их обслуживания и эксплуатации, методы диагностирования их технического состояния; методы моделирования;
- теоретические и экспериментальные методы исследований, одно- и многофакторный методы; возможности существующих контрольно-измерительных приборов и исследовательских установок; необходимость их совершенствования или разработки новых;
- достоинства и недостатки существующих методов исследования;

Уметь:

- анализировать различные варианты решения исследовательских и практических задач с учетом возможных преимуществ или недостатков реализации этих вариантов с учетом ограничений и располагаемых ресурсов;
- следовать нормам, принятым в научном общении в период работы в российских и международных исследовательских коллективах; осуществлять личностный выбор и оценивать последствия принятых решений с учетом ответственности перед собой, коллективом и обществом;
- применять системы знаний при разработке программ научно-исследовательских работ и проведении НИР;
- применять теоретические и экспериментальные методы исследований, измерительно-диагностическую аппаратуру, исследовательские установки;
- анализировать существующие методы исследования, выявлять их недостатки и разрабатывать новые методы;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 4/19

- анализировать влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС;

- анализировать влияние конструктивных параметров топливной аппаратуры элементов системы наддува и основных деталей и узлов цилиндропоршневой группы, их технического состояния и параметров окружающей среды на тепловую и механическую напряженность деталей цилиндропоршневой группы, на безопасность эксплуатации судовых ДВС.

Владеть:

- навыками анализа возникающих методологических проблем при решении исследовательских и практических задач, включая междисциплинарные области;

- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем с учетом междисциплинарного характера, возникающих в период научных и научно-методических исследований; технологиями оценки результатов коллективной работы, в том числе выполняемой на иностранном языке; технологиями планирования работы по решению научных и научно-образовательных задач.

- навыками применения системы знаний при разработке программ и проведении научно-исследовательских работ.


- теоретическими и экспериментальными методами исследований судовых ДВС с использованием измерительно-диагностической аппаратуры; методами разработки новых исследовательских установок.

- методами анализа влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС;

- методами оценки влияния конструктивных параметров топливной аппаратуры элементов системы наддува и основных деталей и узлов цилиндропоршневой группы, их технического состояния и параметров окружающей среды на тепловую и механическую напряженность деталей цилиндропоршневой группы, на безопасность эксплуатации судовых ДВС.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Модели изнашивания и повышения долговечности деталей судовых ДВС» относится к Блоку 1 вариативной части программы аспирантуры по направлению подготовки 26.06.01 «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», направленность (профиль) программы 05.08.05 «Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)»

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 5/19

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Модели изнашивания и повышения долговечности деталей судовых ДВС» является базой для подготовки к сдаче государственного экзамена и проведения научно-исследовательской деятельности.

Изучается в 3 семестре.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Условия работы деталей ДВС. Основные виды процессов изнашивания деталей ДВС. Процессы изнашивания в условиях смазки.

Статические и динамические нагрузки на детали ДВС. Трение и механические нагрузки. Термические нагрузки. Коррозионное воздействие агрессивных сред. Классификация процессов изнашивания. Абразивное изнашивание. Коррозионное изнашивание. Кавитационные разрушения. Поверхностные усталостные разрушения. Трение и изнашивание деталей в условиях смазки. Сухое трение, полусухое трение, жидкостное трение. Топливо и маслоподготовка. Влияние тонкости фильтрования на процесс изнашивания деталей.

Тема 2. Модели изнашивания деталей судовых ДВС.

Процессы изнашивания деталей цилиндро-поршневой группы (поршня, поршневых колец, втулки цилиндра) тронковых и крейцкопфных ДВС.


Процессы изнашивания деталей кривошипно-шатунного механизма тронковых и крейцкопфных ДВС (шеек коленчатого вала, рамовых и мотылевых подшипников, вкладышей и втулок шатуна, ползунов и направляющих крейцкопфа, износ шатунных болтов).

Процессы изнашивания деталей механизма газораспределения (тарелок и штоков клапанов, посадочных сёдел. Изнашивание кулачковых механизмов. Изнашивание шестерен. Изнашивание пружин.

Процессы изнашивания деталей топливной аппаратуры. Абразивное, гидроабразивное, коррозионное изнашивание. Ударные нагрузки в деталях ТА. Статические и динамические деформации деталей.

Процессы изнашивания корпусных деталей. Трещины и разрушения при контактировании деталей.

Процессы изнашивания деталей турбокомпрессора.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 6/19

Тема 3. Методы измерения износа деталей.

Микрометрирование основных размеров. Метод выжимок. Метод вырезанных лунок. Весовой метод измерения износа. Радиоиндикаторные методы. Измерение износа по параметрам системы смазки и анализу смазочного масла. Измерение износа по анализу выпускных газов.

Тема 4. Износные испытания

Механизм изнашивания основных деталей ДВС. Модели изнашивания. Методы ускорения процесса изнашивания деталей. Разработка установок ускоренных ресурсных испытаний.

Тема 5. Эксплуатационные факторы, влияющие на изнашивание деталей ДВС

Влияние нагрузки и скорости нагружения деталей на процесс изнашивания деталей ДВС. Влияние качества работы смазочной системы. Влияние качества топлива на процесс изнашивания деталей. Режимы приработки. Влияние режима охлаждения на процесс изнашивания деталей. Влияние износа на эксплуатационные характеристики ДВС.


Тема 6. Упрочнение деталей.

Конструктивные решения и технологические приемы повышения прочности и износостойкости. Поверхностная обработка деталей (механическая, термическая, химическая).

Тема 7. Влияние механических характеристик материалов на износостойкость изнашиваемых поверхностей.

Влияние характеристик сталей на износостойкость в различных условиях изнашивания. Порошковые технологии получения деталей. Применение металлокерамических и керамических покрытий деталей.

5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 7/19

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 108 академических часов (81 астр. часов) контактной (лекционных и практических занятий) занятий и самостоятельной учебной работы аспиранта; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Форма аттестации по дисциплине:

очная форма, третий семестр – зачет.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 час.)					
1. Условия работы деталей ДВС. Основные виды процессов изнашивания деталей ДВС. Процессы изнашивания в условиях смазки.	2	-	4	10	16
2. Модели изнашивания деталей	6	-	8	10	24
3. Методы измерения износа деталей.	2	-	-	10	12
4. Износные испытания.	2	-	4	10	16
5. Эксплуатационные факторы, влияющие на изнашивание деталей ДВС.	2	-	2	10	14
6. Упрочнение деталей.	2	-	-	12	14
7. Влияние механических характеристик материалов на износостойкость деталей	2	-	-	10	12
Учебные занятия	18	-	18	72	108
аттестация	зачет				
Итого по дисциплине					108

ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа


6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Лабораторные занятия не предусмотрены

7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) и структура практических занятий

№ темы	Содержание практического занятия	Очная форма, ч
1	Расчет действующих нагрузок в сопряжениях основных деталей ДВС	2

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 8/19

	на ПЭВМ.	
1	Расчет нагрузок на подшипники коленчатого вала. Расчет смазки подшипников коленчатого вала на ПЭВМ.	2
2	Расчёт шатунных болтов на ПЭВМ.	2
2	Расчет деформаций в разъемных прецизионных сопряжениях топлив- ной аппаратуры на ПЭВМ.	2
2	Расчет деформаций и напряжений в корпусных деталях методом ко- нечных элементов на ПЭВМ.	2
2	Разработка моделей изнашивания прецизионных элементов топливной аппаратуры.	2
4	Методика ускоренных ресурсных испытаний плунжерных пар ТНВД и прецизионных элементов распылителей форсунок.	2
4	Методика ускоренных ресурсных испытаний конических уплотнений нагнетательного клапана ТНВД и запорного конуса распылителя.	2
5	Разработка модели изнашивания цилиндрической втулки.	2
ИТОГО:		18

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ


Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и структура самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Виды (содержание) СР	Кол-во часов	Формы контроля (атте- стации)
1	Освоение учебного материала, подготовка к практическим занятиям.	50	Контроль на ПЗ.
2	Выполнение индивидуального контрольного задания.	22	Контроль на консульта- циях. Защита контрольно- го задания
	ИТОГО:	72	

9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основная литература:

1. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания, т. 1: Конструкция дви-
гателей /И.В. Возницкий, А.С. Пунда. – М.: Моркнига, 2010. - 259 с.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 9/19

2. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания, т. 2: Теория и эксплуатация двигателей /И.В. Возницкий, А.С. Пунда. – М.: Моркнига, 2010. - 259 с.

3. Возницкий И.В. Топливная аппаратура судовых дизелей. Конструкция, проверка состояния и регулировка. Учебное пособие по специальности 180403.00 / И.В. Возницкий. – М.: Моркнига, 2007. - 127 с.

4. Толмачёв А.В. Повышение ресурса распылителей форсунок судовых дизелей. Дис. канд. техн. наук / А.В. Толмачёв.- Калининград, 2000.-140 с.

5. Кузькин В.Г. Снижение ударных нагрузок при посадке иглы распылителя форсунки. Сб. Эффективность эксплуатации технических систем / В.Г. Кузькин, А.В. Толмачев. - Ольштын, 1999. - с. 256-260.

4. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента / Х. Шенк. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 321 с.

6. Гулин Е.Н. Справочник по горюче-смазочным материалам в судовой технике / Е.Н. Гулин, Д.П. Якубо, В.А. Сомов. - Л.: Судостроение, 1987.- 224 с.

7. Минько А.А. Повышение надежности работы топливных насосов высокого давления судовых дизелей с прецизионными торцевыми уплотнениями. Дис. канд. техн. наук. / А.А. Минько. - Калининград.-1983.- 220 с.

Дополнительная литература:


1. Кузькин В.Г. Ускоренные ресурсные испытания конических уплотнений распылителей форсунок/ В.Г. Кузькин //Труды / КТИРПХ.- Калининград, 1982.-Вып. 97.- С. 86-94.

2. Кузькин В.Г. Способ ресурсных испытаний конического уплотнения распылителя форсунки. А.С. № 1021801 с приоритетом от 15.01.82.

3. Разработка методов и средств ускоренных испытаний распылителей:. Технический отчет о НИР Балтийского центрального проектно-конструкторского бюро с экспериментальным (опытным) производством. Руководитель Травин Ф.К. № 11136; -. Л., 1983. -45 с.

4. Пухов В.В. Исследование особенностей изнашивания распылителей форсунок судовых дизелей с целью повышения надежности их работы.: Автореф. дисс. канд. техн. наук. Калининград, 1975. - 24 с.

5. Орлин А.С. ДВС. Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей / А.С. Орлин, М.Г. Круглов. - М.: Машиностроение. 1984.-384 с.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 10/19

6. Мясников Ю.Н. Основы теории надежности и диагностического обеспечения судовых энергетических установок: учебное пособие / Ю.Н.Мясников. - СПб.: СПГУВК, 2010. – 183 с.

7. Погадаев Л.И., Кузьмин В.Н. Структурно-энергетические модели надежности материалов и деталей машин. – СПб: Академия транспорта РФ, 2006. – 608 с.

8. Диагностирование дизелей/ Е.А. Никитин , Л.В.Станиславский. Э.А.Улановский и др.э-М.; Машиностроение, 1987.- 224с.

9. Мясников Ю.Н. Системный анализ и его применение при оценке надежности судовой энергетической установки: учебное пособие / Ю.Н.Мясников. – СПб.: Изд-во ГУМ и РФ им.адм. С.О. Макарова, 2014. – 44 с.

10. Фока А.А Судовой механик: Справочник. Т.1. / Под ред.А.А. Фока.- Одесса: «Феникс», 2008. – 1036 с.

11. Брук. М.А. Инженерные основы эксплуатации ДВС / М.А. Брук. – Л.: СЗПИ, 1976. - 251 с.

12. Седов Л.И. Методы теории размерностей и теории подобия в механике / Л.И. Седов. - М.: Наука, 1977. - 440 с

13. Розенберг Ю.А. Влияние смазочных масел на надежность и долговечность машин / Ю.А. Розенберг. - М.: Машиностроение, 1971. -315 с.


14. Гиттис В.Ю. Теоретические основы эксплуатации судовых дизелей / В.Ю. Гиттис. - М.: Транспорт, 1965 г. - 376 с.

15. Фанлейб Б.М. Методы испытаний и исследований топливной аппаратуры авто-тракторных дизелей / Б.М. Фанлейб. - М.: Машиностроение, 1965. -182с.

16. Волчок Л.Я. Методы измерений в двигателях внутреннего сгорания / Л.А. Волчок. – М.: Машгиз, 1955 г. – 265 с.

17. Щагин В.В. Основы химмотологии и эксплуатации судовых энергетических установок. Учеб.-метод. пособие к учеб. плану подготовки специалистов по направлению 180400 - Эксплуатация вод. трансп. и трансп. оборудования, спец. и 180403.65 - Эксплуатация судовых энергет. установок / В. В. Щагин. - Калининград : ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. - 142 с.

18. Пухов В.В. Основы эксплуатационной прочности машин. Учебное пособие / В.В. Пухов; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2002. – 119 с.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 11/19

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

Каждый обучающийся в течение всего периода изучения дисциплины обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭБС IQEIB, Лань; Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГТУ» АБИС Ирбис, Консультант Плюс, Технорматив). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающая техническим требованиям ФГБОУ ВО «КГТУ» как на территории университета, так и вне его.

Программное обеспечение

1. Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе "OpenValueSubscription";
2. Учебный комплекс программного обеспечения ВЕРТИКАЛЬ V 4;
3. Программный комплекс AutoDesk для учебных заведений EducationMasterSuite: AutoCAD, AutoCADCivil 3D и т.д.;
4. Коммерческая версия САПР AutodeskAutoCAD 2016;
5. Программа MathCAD 2015;
6. Справочно-правовая система «ГАРАНТ»;
7. Профессиональная справочная система «Техэксперт».


Интернет-ресурсы

1 Поисковые системы:

- Яндекс, Rambler, Google, Mail.ru, Agropoisk.ru;
- GOOGLEScholar – поисковая система по научной литературе;
- ГЛОБОС – поисковая система для прикладных научных исследований;
- ScienceTechnology – научная поисковая система;

2 Электронно-библиотечные системы и базы данных:

- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 12/19

- Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВПО «КГТУ». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.klgtu.ru/library/>;
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – URL: <http://lanbook.com/ebs.php>;
- База данных ВИНИТИ. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://www.viniti.ru/bnd.html>;
- Справочно-правовые системы «Гарант», «КонсультантПлюс», информационно-справочная система «Технорматив».
- <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- <http://www.book.ru> - электронная библиотека Book.ru

3 Периодические издания - научные журналы, газеты (официальные сайты, архивы номеров:

- «Известия КГТУ» ». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: http://www.klgtu.ru/science/magazine/news_kstu/;
- «Рыбное хозяйство». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL: <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/>;

4. Сайты дизелестроительных фирм:


- www.tmholding.ru
- www.mandieselturbo.com
- www.wartsila.com
- www.marine.cat.com
- www.diamonddiesels.co.uk
- www.mtu-online.com

5. Расчетные серверы

- Расчетный сервер «Национальный Исследовательский Университет МЭИ»
http://twf.mpei.ac.ru/OCHKOV/VPU_Book_New/mas/index.html
- Расчетный сервер Free Calc Com
<http://www.freecalc.com/>

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Документ управляется программными средствами TRIM-QM
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM*


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 13/19

Для лекционных занятий предусмотрена аудитория по адресу: г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 432Б - учебная аудитория для проведения для проведения занятий лекционного типа, педагогической практики, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена специализированной (учебной) мебелью (учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья). Имеется мультимедийная проекционная техника, профессиональные плакаты, информационные материалы, 13 персональных компьютеров, подключение к сети Интернет с типовым ПО на всех ПК:

1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021)
2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021)
3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12)
4. Google Chrome (GNU)

Для практических занятий предусмотрена лаборатория судовых и стационарных энергетических установок по адресу г. Калининград, ул. Калязинская, 4, УК №3, б/нк (кафедра СЭУиТЭ), – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

В лаборатории установлены: Специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья. Комплекты плакатов и схем конструкций судовых ДВС, судового вспомогательного оборудования, судового валопровода. Стенды: судового двигателя 6NVD 26.A2 (300 л.с.) с гидротормозом; судового двигателя 3NVD24 с гидротормозом; сборки торцевых прецизионных сопряжений деталей ТНВД. Экспериментальный стенд проверки качества функционирования распылителей. Действующий насосный стенд для снятия характеристик насосов. Полномасштабный разрезанный макет газотурбинного двигателя ДТ-4 (16000 л.с.). Полномасштабный макет огнетрубного котла КАВ – 0,5/5. Макеты судовых дизель-генераторов. Полномасштабные макеты и демонстрационные стенды судовых ДВС и их узлов. Макет пластинчатого пароводяного подогревателя. Баллоны пускового воздуха, действующие поршневые компрессоры пускового воздуха. Циркуляционные насосы системы охлаждения стендов судовых двигателей. Расходная емкость топлива с весовым измерителем расхода топлива. Полномасштабные макеты судовых насосов, сепаратора топлива, поршневого компрессора, судового вентилятора. Мостовой кран для выполнения монтажных и ремонтных работ.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 14/19

Для практических занятий предусмотрена также аудитория : г. Калининград, ул. Проф. Баранова, 43, УК №1, ауд. 417Б, компьютерный класс - учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Оснащенность: специализированная (учебная) мебель - учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья 7 компьютеров с комплектом лицензионного программного обеспечения. Типовое ПО на всех ПК

1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021).
2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021).
3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12).
4. Google Chrome (GNU).

Для аудиторных занятий по дисциплине используются также:

- материально-техническая база кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики предназначенная для проведения научных исследований в лаборатории судовых и стационарных энергетических установок по адресу г. Калининград, ул. Калязинская, 4, УК №3, б/нК (кафедра СЭУиТЭ):


макеты топливной аппаратуры судовых ДВС, макеты фильтрующих элементов топлива и масла, стенд сборки и разборки торцевых прецизионных сопряжений деталей ТНВД, экспериментальный стенд для исследования процессов ускоренного изнашивания конических уплотнений распылителей.

- материально-техническая база лаборатории судовых ДВС кафедры судовых энергетических установок БГАРФ: 236029 г. Калининград, ул. Озерная 30, УК -26:

лабораторная установка ДВС ЗЧ 17.2/24 с гидротормозом 1-Е4, лабораторная установка Дизель-генератор 6ЧНСП 18/22, дизель-генератор К-150, установка для исследования топливных систем высокого давления (безмоторный стенд).

Для самостоятельной работы аспирантов используется помещение для самостоятельной работы по адресу: г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 2) Помещение оснащено: специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения. Типовое ПО на всех ПК:

1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021)
2. Офисное приложение MS Office

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 15/19

2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021 дата окончания 31.01.2021) 3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032 до 2020-02-12) 4. Google Chrome (GNU)


12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 4).

Таблица 4 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого	Не может делать научно коррект-	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять системати-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 16/19

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерий				
явления, процесса, объекта	ных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	научно корректный анализ предоставленной информации	систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	ческий и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи


13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении всех видов аудиторных занятий используются активные и интерактивные формы и методы обучения.

13.1 Лекционные занятия проводятся по всем разделам дисциплины. На лекциях в активной и интерактивной форме (активное слушание, мозговой штурм) обсуждаются основные вопросы дисциплины. По отдельным темам лекций применяются презентации, выполненные в редакторе *MS PowerPoint*, видео- и другие демонстрационные материалы.

13.2 На практических занятиях закрепляется учебный лекционный материал, приобретаются новые знания, умения и навыки, осуществляется текущий контроль результатов освоения учебного материала посредством устного опроса. В практических работах четко сформулированы цели и задачи с описанием подходов и методов решения.

В целях усвоения учебного материала и контроля эффективности обучения, по каждой теме практического занятия аспирантам предлагается ответить на ряд вопросов по пройденной теме.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 17/19

По каждому разделу дисциплины в течение семестра осуществляется контроль формирования знаний, умений и навыков в виде устного опроса аспирантов на практических занятиях.

По всем разделам дисциплины предусмотрено самостоятельное изучение учебного материала (повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям).

Изучение дисциплины «Модели изнашивания и повышения долговечности деталей судовых ДВС» предусматривает выполнение и защиту индивидуального контрольного задания «Разработка математической модели процесса изнашивания, выполнение расчетов процесса изнашивания и прогнозирование ресурса работы».

14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия лекционного типа

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.


В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Самостоятельная работа


Важной частью самостоятельной работы является выполнение индивидуального контрольного задания проведение самостоятельных исследований, чтение учебной и научной литературы.

.Подготовка к зачету предполагает:

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- выполнение и защиту индивидуального контрольного задания;
- посещение индивидуальных консультаций.

Перечень вопросов к зачёту, варианты заданий для выполнения индивидуального задания представлены в ФОС.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИ ИЗНАШИВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-40.(44.103)	Выпуск: 25.06.2021	Версия: V.2	Стр. 19/19

15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Модели изнашивания и повышения долговечности деталей судовых ДВС» представляет собой компонент образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 26.06.01 «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», направленность (профиль) программы 05.08.05 «Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)».

Автор программы – А.В. Толмачёв, к.т.н., доцент кафедры судовых энергетических установок и теплоэнергетики КГТУ.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета судостроения и энергетики (протокол № 05 от 25.06.2021 г.).