



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

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ  
ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ**  
**QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-25.(44.102)**

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)**

Судомеханический факультет

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра судовых энергетических установок
ВЕРСИЯ	V2
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 «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Моделирование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на загрязнения атмосферы с судов» является дисциплиной вариативной части, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Целями освоения дисциплины «Моделирование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на загрязнения атмосферы с судов» являются:

- подготовка к научно-исследовательской деятельности в области машиностроительных исследований в соответствии с инновационными методиками;

- формирование у аспирантов знаний об условиях образования вредных веществ в цилиндрах судовых ДВС и влиянии конструктивных и эксплуатационных факторов на динамику их образования

- изучение требований российского и международного (МАРПОЛ 73/78, Приложение V1) Стандартов, определяющих допустимое содержание вредных выбросов с отработавшими газами судовых ДВС

- изучение методов теоретического исследования процессов образования вредных веществ в цилиндрах судовых ДВС


- ознакомление аспирантов с контрольно-измерительными приборами и методами экспериментальных исследований

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Моделирование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на загрязнение атмосферы с судов» 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.

- по ОПК-4.2: Готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на загрязнения атмосферы с судов.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2

- 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 образование и выпуск вредных веществ с отработавшими газами; безопасности эксплуатации судовых ДВС; способам снижения вредных выбросов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен


***Знать:***

- форму представления результатов научно-исследовательской работы в устной и письменной форме при совместной работе в Российских и международных исследовательских коллективах; нормы, принятые в научном сообществе.
- источники информации по выбранному направлению исследований, включая новейшие информационно-коммуникационные технологии; методы анализа информации, методы планирования НИР и поэтапного обсуждения результатов на семинарах с последующей корректировкой НИР;
- влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на образование и выпуск вредных веществ с отработавшими газами и способы снижения вредных выбросов.

***Уметь:***

- применять нормы общения в научных обществах при решении научных и научно-образовательных задач, производить личностный выбор и оценивать последствия принятых решений с учетом ответственности перед собой, коллективом, государством;
- анализировать полученную информацию из различных источников, планировать проведение НИР и после промежуточных обсуждений на семинарах;
- моделировать образование вредных веществ в зависимости от изменения конструктивных и эксплуатационных факторов.

***Владеть:***

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 4/16

- навыками анализа основных мировоззренческих, методологических и научных проблем; технологиями планирования работы в коллективах при решении научных и научно-образовательных задач;

-методами анализа полученной информации планирования и проведения НИР, промежуточного обсуждения на семинарах и корректировки НИР, исключая плагиат;

-методами моделирования влияния эксплуатационных и конструктивных факторов на образование вредных веществ.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Моделирование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на загрязнения атмосферы с судов» относится к Блоку 1 вариативной части программы аспирантуры по направлению 26.06.01 «Техника и технологии кораблестроения водного транспорта», по направленности (профилю) подготовки 05.08.05 «Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)».


Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Моделирование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на загрязнения атмосферы с судов» является базой для подготовки к сдаче государственного экзамена и проведения научно-исследовательской деятельности.

### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Тема 1 «Обеспечение экологической безопасности эксплуатации судов»**

Влияние работы тепловых двигателей судовой энергетической установки на окружающую среду. цели и задачи дисциплины. Состав и структура топлив. Химические и физические свойства топлив. Склонность топлив к воспламенению. Устойчивость молекул к расщеплению. Газообразное топливо.

Требования Приложение V1 к Международной конвенции МАРПОЛ-73/78 . Изменения в требованиях в пределах норм Tier-111ГОСТ Р51249-99. Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения. ГОСТ Р 51250-99 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 5/16


## **Тема 2 «Физические основы образования вредных веществ»**

Характеристики распределения топлива в топливных струях при объемном, объемно-пленочном и пленочном смесеобразованиях. Влияние диаметра и количества сопловых отверстий, давления топливopодачи, направления топливных струй относительно поверхности камеры сгорания, задержки воспламенения.

Изменение концентрации воздуха в топливных струях ДВС с объемным и объемно-пленочным смесеобразованием. Особенности воздухоcнабжения топлива, находящегося на поверхности камеры сгорания при объемно- пленочном и пленочном смесеобразовании. Вычисление среднemasсовой температуры в условиях нестационарного процесса сгорания. Методы Гриневецкого Мазинга, Б.М.Гончара, И.И. Вибе. Изменение температур в зоне топливных струй. Перемешивание мгновенных температур со свежим зарядом воздуха. Метод профессора В.И. Одинцова. Температуры в зоне сгорания топливных струй. Испарение топлива с поверхности камеры сгорания, его воспламенение и сгорание. Методы расчета профессоров Толшина В.И., Одинцова В.И. Температурная неоднородность в струях топлива, неоднородность концентрации воздуха, нагрев топлива и воздуха в период сгорания поверхностных слоев, его влияние на образование углерода, его окиси и углеводов. Недостаток воздуха в период сгорания топлива испарившегося со стенок камеры сгорания.

## **Тема 3 «Техническое обеспечение экологической безопасности эксплуатации СЭУ»**

Влияние качества смесеобразования (тонкости распыливания топлива, давление воздуха в цилиндре в конце процесса сжатия, коэффициента избытка воздуха при сгорании, использования воздушного заряда). Влияние подачи инертных тел на максимальную температуру процесса сгорания и содержание кислорода, динамика образования вредных веществ. Применение установок для нейтрализации вредных составляющих. Учет времени постановки судов на их обработку в порту или судоремонтном предприятии. Освидетельствование на заводе-изготовителе (первичное освидетельствование), выдача международного свидетельства, периодическое и промежуточное освидетельствование, внеочередное освидетельствование Методы освидетельствования.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 6/16

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

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 (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Семестр – 3, трудоемкость – 3ЗЕТ (108 час.)					
Тема 1. Обеспечение экологической безопасности эксплуатации судов	4	-	6	24	34
Тема 2. Физические основы образования вредных веществ	9	-	6	24	39
Тема 3. Техническое обеспечение экологической безопасности эксплуатации СЭУ	5	-	6	24	35
<b>Учебные занятия</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>				
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>108</b>

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


## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусматриваются.

## 7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

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

Номер темы	Содержание практического занятия	Очная форма, ч.
1	Расчетное исследование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на распределение топлива в сечениях топливных струй судовых ДВС.	2
2	Расчетное исследование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на распределение топлива в сечениях топливных струй судовых ДВС.	2

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 7/16

	ных факторов на распределение топлива в камере сгорания при объемно-пленочном и пленочном смесеобразовании.	
3	Расчетное исследование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на располагаемое количество воздуха в сечениях топливных струй и камерах сгорания при объемно-пленочном и пленочном смесеобразовании.	2
4	Расчетное исследование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на образование окислов азота.	2
5	Расчетное исследование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на образование углерода (сажи), окиси углерода, углеводородов.	4
6	Расчетное исследование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на образование окислов углерода (CO <sub>2</sub> ).	4
7	Экспериментальное определение содержания вредных веществ в отработавших газах.	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ


Таблица 3 – Самостоятельная работа аспирантов

№ п/п	Виды (содержание) СР	Кол-во часов	Формы контроля (аттестации)
1	Освоение учебного материала, подготовка реферата	72	Текущий контроль, опрос. Реферат
<b>Итого</b>		<b>72</b>	

## 9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

### Основная литература:

1. Ю.Н. Мясников, А.А. Иванченко, А.М. Никитин Информационные технологии в пропульсивном комплексе морского судна, -СПБ: ГУМФР имени адмирала С.О. Макарова, 2013. – 212 с.
2. В.И. Одинцов Рабочий процесс судовых ДВС. – Калининград Издательство БГАРФ, 2010. – 141 с.
3. В.И. Одинцов, Э.В. Сапожников Модель образования окислов азота при сгорании топлива в цилиндрах дизеля. «Управление безопасностью мореплавания и подготовка

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 8/16

морских специалистов». Материалы шестой международной конференции. – Калининград: БГАРФ, 2007. – С. 134-138.

4. В.И. Одинцов, Э.В. Сапожников Теоретический метод расчета эмиссии окислов азота с отработавшими газами среднеоборотных ДВС. «2nd International Symposium on Fishing Vessel Energy Efficiency», Vigo, Spain. 22nd - 24th of May. 2012.- P. 23-25.

5. В.И. Одинцов, Д.Ю. Глазков Некоторые закономерности образования сажи в цилиндрах судовых дизелей «Вестник АГТУ. Серия: Морская техника и технология. Научн. Журнал – 08.2014г. – Астрахань: изд-во АГТУ. – С. 83-89

#### **Дополнительная литература:**

1. Пахомов Ю.А., Коробков Ю.П., Дмитриевский Е.В., Васильев Г.Л. Топливо и топливные системы судовых дизелей. Под редакцией кандидата наук Пахомова Ю.А.- М.: Р. Консульт 2004. – 496с.

2. И.И. Вибе. Новое о рабочем цикле двигателей. – М.: Машиностроение, 1962 – 300с.

## **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";



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 9/16

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»;
- 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/](http://www.klgtu.ru/science/magazine/news_kstu/);

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/ППД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 10/16

– «Рыбное хозяйство». Режим доступа свободный [Электронный ресурс] – URL:  
<http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/>

4. Сайты дизелестроительных фирм:

[www.tmholding.ru](http://www.tmholding.ru)

[www.mandieselturbo.com](http://www.mandieselturbo.com)

[www.wartsila.com](http://www.wartsila.com)

[www.marine.cat.com](http://www.marine.cat.com)

[www.diamonddiesels.co.uk](http://www.diamonddiesels.co.uk)

[www.mtu-online.com](http://www.mtu-online.com)


## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для лекционных занятий предусмотрена аудитория по адресу: г. Калининград, Озерная, 30, УК № 2, ауд. 308 - учебная аудитория 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). Имеются профессиональные плакаты, информационные материалы, 11 персональных компьютеров, подключение к сети Интернет с типовым ПО на всех ПК:

1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription")
2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription")
3. 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

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 11/16


ля 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.

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).

Для аудиторных занятий по дисциплине используются также:

- материально-техническая база лаборатории судовых ДВС кафедры судовых энергетических установок БГАРФ: 236029 г. Калининград, ул. Озерная 30, УК -2б:
- лабораторная установка ДВС 3Ч 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). Лабораторная установка ДВС 3Ч17.5/24 с гидротормозом 1-Е4, лабораторная установка дизель-генератор 6ЧНСП 18/22, дизель-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 12/16

генератор К-150. Измерительный комплекс ГИАМ 29М для измерения содержания в отработавших газах дизелей окислов азота, окиси углерода, углеводородов, кислорода и азота. Переносной дымомер СМОГ-1.

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 2. Офисное приложение MS Office 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license) 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 вопросы на зачет 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	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связать	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 13/16

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	вать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	взгляда на изучаемый объект		
<b>2. Работа с информацией</b>	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
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	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.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 14/16

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 *MSPowerPoint*, 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.

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).

## **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.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ			
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2	Стр. 15/16

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 написание реферата, проведение самостоятельных исследований, чтение учебной и научной литературы.

*.Подготовка к зачету* предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- написание реферата;
- посещение индивидуальных консультаций.

Перечень вопросов к зачёту, темы рефератов приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (ФОС).

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ С СУДОВ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ		
	QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.102)	Выпуск: 24.04.2018	Версия: V2

## 15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Моделирование влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на загрязнение атмосферы с судов» представляет собой компонент образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 26.06.01 – Техника и технологии кораблестроения водного транспорта, профиль научной специальности 05.08.05 – Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные).

Автор программы - В.И.Одинцов, д.т.н., профессор кафедры судовых энергетических установок БГА РФ, А.Г. Филонов, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой 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.).