



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 РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА СУДОВЫХ ДВС С УЧЕТОМ
ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
ФАКТОРОВ**

QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-25.(44.104)

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 | 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 «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 2/15 |

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Моделирование рабочего процесса с учетом влияния системы конструктивных и эксплуатационных факторов судовых ДВС» является дисциплиной вариативной части, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Целями освоения дисциплины «Моделирование рабочего процесса с учетом влияния системы конструктивных и эксплуатационных факторов судовых ДВС» являются:

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

- формирование у аспирантов знаний о влиянии конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели рабочего процесса судовых ДВС;

- ознакомление аспирантов с контрольно-измерительными приборами и методами экспериментального исследования влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели работы судовых ДВС;

- освоение современных методов моделирования рабочего процесса судовых ДВС;


- анализ направлений совершенствования методов моделирования рабочего процесса судовых ДВС.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Моделирование рабочего процесса с учетом влияния системы конструктивных и эксплуатационных факторов судовых ДВС» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося профессиональных (ПК) компетенций, предусмотренных ОП ВО 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)», а именно:

- по ПК-3: Уметь осуществлять диагностирование технического состояния судовых энергетических установок с целью обеспечения их надежности, экономичности, эргономичности и безопасной эксплуатации:

- ПК – 3.2: Уметь осуществлять диагностирование технического состояния судовых ДВС с целью обеспечения их надежности, экономичности, эргономичности и безопасной эксплуатации.

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 3/15 |

- по ПК-4: Способность владеть системой профессиональных знаний по влиянию конструктивных и эксплуатационных факторов на рабочие процессы и экономичность работы судовых энергетических установок:

ПК-4.2: владеть системой профессиональных знаний по влиянию конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС.

2.2 В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- методы научных комплексных исследований, включая междисциплинарные;
- конструкцию, рабочие процессы главных и вспомогательных двигателей и другого судового оборудования; технологию их обслуживания и эксплуатации, методы диагностирования их технического состояния; методы моделирования;
- влияние конструктивных параметров топливной аппаратуры, элементов системы наддува, основных деталей и узлов ДВС, их технического состояния и параметров окружающей среды на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС.

Уметь:


- применять методы научных исследований, включая междисциплинарные;
- применять систему знаний при разработке программ научно-исследовательских работ и проведения НИР
- анализировать влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС

Владеть:

- методами проектирования научных комплексных исследований, включая междисциплинарные;
- навыками применения системы знаний при разработке алгоритмов программ и проведении научно-исследовательских работ;
- методами анализа влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Моделирование рабочего процесса с учетом влияния системы конструктивных и эксплуатационных факторов судовых ДВС» относится к Блоку 1

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 4/15 |

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.02.01 «Моделирование рабочего процесса в судовых ДВС» является базой для подготовки к сдаче государственного экзамена и проведения научно-исследовательской деятельности.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1 Топливная система высокого давления (ТСВД)

ТСВД непосредственного впрыскивания, ТСВД аккумуляторного типа, ТСВД с электронным управлением. Характеристики каждого типа ТСВД. Основные периоды процесса топливоподачи. Параметры процесса. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс топливоподачи.

Методы моделирования рабочего процесса. Максимальное и среднее давления топливоподачи, продолжительность топливоподачи, величина цикловой подачи, скорость нарастания давления, геометрическое и действительное опережение топливоподачи, закон топливоподачи. Изменение параметров топливоподачи по нагрузке ДВС. Влияние характеристик топлива на процесс топливоподачи.


Тема 2 Процессы распыливания и смесеобразования топлива

Влияние диаметра сопловых отверстий, давления топлива, противодействия в цилиндре, физических параметров (плотности, вязкости, коэффициента поверхностного натяжения). Методы расчета процесса распыливания топлива.

Характеристики струйного (объемного), объемно-пленочного, пленочного, предкамерного, вихрекамерного способов смесеобразования. Влияние конструктивных особенностей камер сгорания и ТСВД, давления и температуры заряда воздуха, турбулентности, коэффициента избытка воздуха при сгорании. Интегральные характеристики процесса смесеобразования.

Тема 3 Процесс сгорания топлива

Физико-химический механизм воспламенения топлива профессора А.С. Соколика. Физико-химический механизм процесса сгорания академика Н.Н. Семенова. Современные методы расчета процесса задержки воспламенения топлива. Основные периоды процесса

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 5/15 |

сгорания по классификации профессора А.И.Толстого. Факторы, влияющие на: продолжительность периода задержки воспламенения топлива, динамику сгорания и повышения давления в цилиндре дизеля во втором и третьем периоде сгорания и на продолжительность 4 периода сгорания. Периоды сгорания топлива по классификации д.т.н профессора Одинцова В.И.

Тема 4 Эффективность преобразования химической энергии топлива в механическую энергию

Классический метод В.И. Гриневецкого - Е.К. Мазенга, метод академика Б.С. Стечкина, метод профессора Н.К.Шокотова. Методы профессоров З.З. Маца, Ю.А. Матиевского, В.И. Одинцова.

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


Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 180 академических часов (135 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, пятый 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 | | | СР | Всего |
| | Лекции | ЛЗ | ПЗ | | |
| Семестр – 5, трудоемкость –5 ЗЕТ (180 час.) | | | | | |
| Тема 1.Топливная система высокого давления (ТСВД) | 4 | - | 5 | 44 | 53 |
| Тема 2.Процессы распыливания и смесеобразования топлива | 4 | - | 5 | 32 | 41 |
| Тема 3.Процесс сгорания топлива | 6 | - | 4 | 40 | 50 |
| Тема 4.Эффективность преобразования | 4 | - | 4 | 28 | 36 |

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 6/15 |

| Номер и наименование темы, вид учебной работы | Объем учебной работы, ч | | | | |
|---|-------------------------|----------|-----------|------------|------------|
| | Контактная работа | | | СР | Всего |
| | Лекции | ЛЗ | ПЗ | | |
| химической энергии топлива в механическую энергию | | | | | |
| Учебные занятия | 18 | - | 18 | 144 | 180 |
| Промежуточная аттестация | зачет | | | | |
| Итого по дисциплине | | | | | 180 |

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

6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусматриваются.

7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ


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

| Номер темы | Содержание практического занятия | Очная форма, ч. |
|------------|---|-----------------|
| 1 | Анализ характеристик топливной системы высокого давления непосредственного действия. | 3 |
| 2 | Анализ характеристик топливной системы высокого давления аккумуляторного типа. | 2 |
| 3 | Основные отказы топливной системы высокого давления и их влияние на процессы распыливания и смесеобразования. | 3 |
| 4 | Алгоритм и программа моделирования процесса топливоподачи. | 2 |
| 5 | Алгоритм и программа моделирования процесса сгорания. | 2 |
| 6 | Алгоритм и программа моделирования индикаторного процесса. | 2 |
| 7 | Алгоритм и программа расчета ДВС по заданной мощности и экономичности. | 2 |
| 8 | Семинар | 2 |
| | ИТОГО: | 18 |

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ

Таблица 3 – Самостоятельная работа аспирантов

| № п/п | Виды (содержание) СР | Кол-во часов | Формы контроля (аттестации) |
|-------|----------------------|--------------|-----------------------------|
| | | | |

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 7/15 |

| | | | |
|--------------|--|------------|----------------------------------|
| 1 | Освоение учебного материала, подготовка реферата | 144 | Текущий контроль, опрос, Реферат |
| Итого | | 144 | |


9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

Основная литература:

1. И.В.Возницкий, А.С. Пунда. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Том I, 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: МОРКНИГА, 2010. – 216 с.
2. И.В. Возницкий, А.С. Пунда. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Том II, 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: МОРКНИГА, 2010. – 382 с.
3. Г.А. Конкс, В.А. Лашко. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ международного опыта: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2005. – 512 с., ил.
4. В.И. Одинцов. Рабочий процесс судовых ДВС. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2010. – 141с.
5. Пахомов Ю.А., Коробков Ю.П., Дмитриевский Е.В., Васильев Г.Л. Топливо и топливные системы судовых дизелей (под ред. к.т.н. Пахомова Ю.А.) - М.: Р. Консульт, 2004. – 496с.:ил.
6. Н.Ф. Разлейцев, А.И. Филипковский. Математическая модель процесса сгорания в дизеле со струйным смесеобразованием. – Двигателестроение, №7, 1990. – С. 52-56.
7. В.А. Вандшейдт. Судовые двигатели внутреннего сгорания. - Ленинград: Государственное Союзное издательство судостроительной промышленности. 1977- 544 с.

Дополнительная литература:

1. Б.С. Стечкин и др. Индикаторная диаграмма, динамика тепловыделения и рабочий цикл быстроходного поршневого двигателя. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – с. 231.
2. Н.М. Глаголев. Способы повышения КПД тепловозных двигателей // Двигатели внутреннего сгорания. – Харьков, 1961. – вып.2. – С.5-24
3. Я.Б. Зельдович. Теория горения и детонации газов. – М.: Изд-во АН СССР, 1944. – 431 с.

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 8/15 |

4. И.В. Воинов. Процессы сгорания в быстроходных поршневых двигателях. – М.: Машиностроение, 1965. – 311с.
5. 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";
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;

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|-----------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 9/15 |

- 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/;
- «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

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 10/15 |


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 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. Макеты топливной аппаратуры судовых ДВС, макеты фильтрующих эле-

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 11/15 |

ментов топлива и масла, стенд сборки и разборки торцевых прецизионных сопряжений деталей ТНВД, экспериментальный стенд для исследования процессов ускоренного изнашивания конических уплотнений распылителей, экспериментальный стенд проверки качества функционирования распылителей.

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 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
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


| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 12/15 |

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 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 явления, процесса, объекта | 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 | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ра- |

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 13/15 |

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|--|--|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | | | задаче данные | курсы 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 *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

| | | | | |
|---|---|--------------------|------------|------------|
|  | Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ») | | | |
| | РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК-21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 14/15 |

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

.Подготовка к зачету предполагает:

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

Перечень вопросов к зачёту, темы рефератов 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 РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ КОНСТРУКТИВНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ СУДОВЫХ ДВС» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ | | | |
| | QD-6.2.2/РПД-УПК ВНК- 21.(44.104) | Выпуск: 25.06.2021 | Версия: V2 | Стр. 15/15 |

15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Моделирование рабочего процесса с учетом влияния системы конструктивных и эксплуатационных факторов судовых ДВС» 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.).