

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«СУДОВОЕ ГЛАВНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

Направление подготовки: **26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»**
(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **«Технология производства судов и судового оборудования»(ТПС)**
Квалификация (степень): **Бакалавр**

1. Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. формирование у студентов знаний, умений и навыков расчета параметров крутильных колебаний судового валопровода; владения соответствующими расчетными алгоритмами и реализующим их программным обеспечением.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Обслуживание судового оборудования	ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	знать	ИУК – 7.1. Устройство судового валопровода, основы теории колебаний, алгоритм расчета крутильных колебаний в валопроводе.
		уметь	ИУК – 7.2. Определять параметры крутильных колебаний; вырабатывать решения, направленные на снижение опасности колебаний
		владеть	ИУК – 7.3. Методиками расчета крутильных колебаний судового валопровода.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, компьютерная графика, судовые энергетические установки и используется при изучении дисциплин: прочность

и вибрация корабля, автоматизация СЭУ, а также при курсовом и дипломном проектировании.

2. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 6				
1	Основные понятия теории колебаний. Проявление крутильных колебаний. Алгоритм расчета вала на крутильные колебания. Расчетная схема. Определение массово-инерционных и упругих характеристик элементов крутильной системы	6	4	4	14
2	Расчет колебаний по методам Толле, начальных параметров и Видлера. Расчет по правилам РМРС	10	4	8	22
3	Меры борьбы с крутильными колебаниями. Понятие о продольных колебаниях	4	4	2	10
	Всего в семестре 6	20	12	14	46

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

/Голкина В.А./

(подпись, И. О. Фамилия)

"31" сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

СУДОВОЕ ГЛАВНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**

Квалификация: **бакалавр**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **Формируемая участниками образовательных отношений**
(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: **Очная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) **6**

Институт (обеспечивающий) **Инженерии и машиностроения**

Кафедра **Двигателей внутреннего сгорания**

Институт (выпускающий) **Инженерии и машиностроения**

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **бакалавра**, а также в соответствии
(бакалавра, специалиста, магистра)
с рабочим учебным планом (регистрационный номер **26.03.02 ТПС -Б – 2022**).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры
доктор техн. наук, профессор А. И. Яманин /А. И. Яманин/
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания»
(кафедра-разработчик)

" 29 " 03 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой А. А. Павлов /А. А. Павлов/
(подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой Гуданов И.С.
" 29 " 03 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой Павлов А.А.
" 29 " 03 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой Побегалова Е.О.
" 29 " 03 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)

Директор института В.А. Иванова
" 29 " 03 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)

Регистрационный код программы 7754

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ
Белин С.В.
(подпись) (расшифровка подписи)

1. Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. формирование у студентов знаний, умений и навыков расчета параметров крутильных колебаний судового валопровода; владения соответствующими расчетными алгоритмами и реализующим их программным обеспечением.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Обслуживание судового оборудования	ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	знать	ИУК – 7.1. Устройство судового валопровода, основы теории колебаний, алгоритм расчета крутильных колебаний в валопроводе.
		уметь	ИУК – 7.2. Определять параметры крутильных колебаний; вырабатывать решения, направленные на снижение опасности колебаний
		владеть	ИУК – 7.3. Методиками расчета крутильных колебаний судового валопровода.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, компьютерная графика, судовые энергетические установки и используется при изучении дисциплин: прочность и вибрация корабля, автоматизация СЭУ, а также при курсовом и дипломном проектировании.

2. Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.			Аудиторная работа				Самостоятельная работа, час.	
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации					Всего	Текущая самостоятельная работа
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену
3	6	3	108	-	+	-	+	-	49	3	-	46	20	14	12	59	59

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	Всего ауди- торных занятий
	Семестр 6				
1	Основные понятия теории колеба- ний. Проявление крутильных коле- баний. Алгоритм расчета вала на крутильные колебания. Расчетная схема. Определение массово-инер- ционных и упругих характеристик элементов крутильной системы	6	4	4	14
2	Расчет колебаний по методам Толле, начальных параметров и Видлера. Расчет по правилам РМРС	10	4	8	22

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

3	Меры борьбы с крутильными колебаниями. Понятие о продольных колебаниях	4	4	2	10
	Всего в семестре 6	20	12	14	46

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы		
		1	2	3
ПК-7	Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр 6		
1	Основные понятия теории колебаний. Проявление крутильных колебаний. Алгоритм расчета вала на крутильные колебания. Расчетная схема. Определение массово-инерционных и упругих характеристик элементов крутильной системы	6	
1.1	Сущность крутильных колебаний. Расчетные схемы	2	
1.2	Определение массово-инерционных характеристик элементов крутильной системы	2	
1.3	Определение упругих характеристик элементов крутильной системы		
2	Расчет колебаний по методам Толле, начальных параметров и Видлера. Расчет по правилам РМРС.	10	
2.1	Одно-, двух-, трехмассовые крутильные системы. Определение частот и форм свободных колебаний	2	
2.2	Многომассовые крутильные системы. Расчет частот и форм свободных колебаний методом Толле, начальных параметров	2	
2.3	Расчет частот и форм свободных колебаний методом В.П. Терских. Правила РМРС	2	
2.4	Вынужденные колебания. Гармонический	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	анализ возмущающего момента. Сопротивление колебаниям		
2.5	Дополнительные напряжения от крутильных колебаний	2	
3	Меры борьбы с крутильными колебаниями. Понятие о продольных колебаниях	4	
3.1	Конструкции антивибраторов и демпферов колебаний. Варьирование элементами системы	2	
3.2	Продольные колебания. Расчетные схемы. Определение упругих и массовых характеристик. Расчет возмущающей силы	2	
	Всего в семестре 6	20	
	Итого	20	

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	Семестр 6	
1	1.1. Определение приведенных масс КШМ. Определение моментов инерции вращающихся масс. Определение крутильной жесткости кривошипа	4
2	2.1. Определение крутильной жесткости кривошипа по МКЭ. Модальный анализ коленчатого вала по МКЭ	4
3	3.1. Изучение конструкции гасителей крутильных колебаний	4
	Всего в семестре 6	12
	Итого	12

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр 6	
1	1.1. Разработка расчетной схемы крутильной системы в соответствии с индивидуальным заданием на курсовую работу. Определение инерционных характеристик масс крутильной системы	2
1	1.2. Определение упругих характеристик участков крутильной системы	2
2	2.1. Расчет частот и форм свободных колебаний крутильной системы методом Толле	2
2	2.2. Расчет частот и форм свободных колебаний крутильной системы методом Терских	2
2	2.3. Расчет параметров вынужденных резонансных колебаний	2
2	2.4. Расчет дополнительных напряжений от крутильных колебаний	2
3	3.1. Подбор гаситель крутильных колебаний	2
	Всего в семестре 6	14
	Итого	14

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов теку- щей сам. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	20	10
2. Самостоятельное изучение темы (для заоч- ной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным ра- ботам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	12	6
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0, 5 часа на 1 час практ. зан.	14	7
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36	1	36
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным рабо- там, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектиро- вание источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		
11. Самообучение и самоконтроль с помо- щью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	59

** объем устанавливается кафедрой.

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 ра-
бочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпа-
дать с объемом часов в таблице 2.4

3. Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Учебно-методическое обеспечение дисциплины																													
	Традиционные технологические средства обеспечения	Иновационные технологии	Средства лекционного преподавания					Учебная (печатная) литература для студентов							Электронные ресурсы															
			Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы (фоли)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачники	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	лекций	учебных пособий	методических указаний	задачников	контрольных заданий	справочной литературы	других электронных ресурсов
1	+					+		+	+	+													+			+				
2	+					+		+	+	+													+			+				
3	+					+																								

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4. Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций
	ПК-7
1. Текущий контроль по дисциплине	
Собеседование	
Контрольная работа	
Выполнение домашних заданий	
Тестирование по разделам (темам)	
Индивидуальные (групповые) творческие задания	
Защита лабораторных работ	+
Работа на практических занятиях, семинарах	+
Выполнение расчетно-графических работ	
Реферат, эссе, доклад	
Другие формы текущего контроля (указать) _____	
2. Итоговый контроль по дисциплине	
Зачет	+
Экзамен	
Курсовая работа (защита)	+
Курсовой проект (защита)	
Тестирование итоговое	
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____	

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Г-112	Макеты дизелей. Учебные плакаты
2.	Г-111	Макеты, стенды систем дизелей
3	Г-718	Лекционная аудитория (1 вычислительная станция на базе персонального компьютера: 4-х ядерная, ОЗУ-16 ГБ, процессор Intel i7, HDD-1 ТБ; мультимедийный проектор Epson E-500).
4	Г-121	12 персональных идентичных компьютеров: ОЗУ- 1 ГБ, процессор – 1000 МГц, HDD 0,5 ТБ, мультимедийный проектор BenQ, 1 вычислительная станция на базе персонального компьютера: 4-х ядерная, ОЗУ-16 ГБ, процессор Intel i7, HDD-1 ТБ.
5	Г-514	12 персональных идентичных компьютеров-моноблоков: ОЗУ- 16 ГБ, процессор – 3000 МГц, HDD-1 ТБ, мультимедийный проектор

6. Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

1. Autodesk Inventor Professional – образовательная лицензия Autodesk - <http://www.autodesk.com/company/legal-notices-trademarks/software-license-agreements/educational-licensees-additional-terms>.
2. Autodesk Simulation Mechanical – образовательная лицензия Autodesk - <http://www.autodesk.com/company/legal-notices-trademarks/software-license-agreements/educational-licensees-additional-terms>.
3. Solid Works – лицензионное соглашение ЯГТУ – SolidWorks Russia от 23.06.2005, № 9710 0044 1197 3644.
4. Ansys – лицензионное соглашение Ansys Customer Number № 1049375 от 17.12.2014 г.
5. Пакет Open Office.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполне-

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	ния каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя. 3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету, экзамену	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить)

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор ЯГТУ

/Голкина В.А./

(подпись, И. О. Фамилия)

" 21 " *сентября* 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

СУДОВОЕ ГЛАВНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**

Квалификация: **бакалавр**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **Формируемая участниками образовательных отношений**
(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: **Очная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) **6**

Институт (обеспечивающий) **Инженерии и машиностроения**

Кафедра **Двигателей внутреннего сгорания**

Институт (выпускающий) **Инженерии и машиностроения**

Ярославль 2022

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **бакалавра**, а также в соответствии

(бакалавра, специалиста, магистра)

с рабочим учебным планом (регистрационный номер **26.03.02 ТПС -Б – 2022**).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры
доктор техн. наук, профессор

(ученая степень, должность,

подпись,

/А. И. Яманин/
расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

(подпись)

А. А. Павлов
(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ

(подпись)

Фуникова Т.Н.
(расшифровка подписи)

" 31 " апреля 2022г.

Регистрационный код рабочей программы 7754

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные, электронные издания¹):

1. Яманин А. И. Динамика поршневых двигателей : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 651200 "Энергомашиностроение" по спец. 101200 "Двигатели внутр. сгорания" / А. И. Яманин, А. В. Жаров. - М. : Машиностроение, 2003. - 463 с. : (97 экз.).

2. Яманин А. И. Динамические расчеты поршневых двигателей в среде Microsoft Office Exsel : моногр. / А. И. Яманин ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2014. - 111 с. : ил. - (3287). - (17 экз.). + ЭВ: . <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/506>

3. Яманин А. И. Динамические расчеты поршневых двигателей в среде Autodesk Inventor Professional : моногр. / А. И. Яманин ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2013. - 112 с. : ил. - (3183). - (16 экз.). + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/431>.

5. Чистяков В. К. Динамика поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания : учеб. пособие для вузов по спец. "Двигатели внутр. сгорания" / В. К. Чистяков. - М. : Машиностроение, 1989. - 255 с. - (14 экз.).

6. Попык К. Г. Динамика автомобильных и тракторных двигателей : учебник для студ. спец. "Двигатели внутр. сгорания" вузов / К. Г. Попык. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1970. - 327 с. (31 экз.).

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. e-Library www.elibrary.ru.

2. ЭБС «ibooks.ru» <http://ibooks.ru>.

3. ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru.

4. ВИНИТИ РАН www.viniti.ru.

5. КонсультантПлюс www.consultant.ru.

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Правила классификации и постройки морских судов 2021. Часть VII - Механические установки. – СПб.: Изд-во Российского морского регистра судоходства, 2021. – 118 с.

2. Сайт журнала MotorShip <https://www.motorship.com>.

3. Яманин А.И. Динамика поршневых двигателей внутреннего сгорания / А.И. Яманин, В.А. Жуков, С.О. Барышников. – СПб: Лань, 2020. – 592 с. – 1 экз.

4. Истомин П. А. Крутильные колебания в судовых ДВС / П.А. Истомин. – Л.: Судостроение, 1968. – 304 с.

¹ Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети); <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Двигателей внутреннего сгорания»

«УТВЕРЖДАЮ»:
Заведующий кафедрой
/А. А. Павлов/
«29» 03 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

«СУДОВОЕ ГЛАВНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ»

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и систе-
мотехника объектов морской инфраструктуры**

(код и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и су-
дового оборудования**

Форма обучения: очная

Авторы/разработчики ФОСД:

д.т.н. профессор Яманин А.И.

Яманин
(подпись)

«29» 03 2022 г.
(дата)

Рассмотрено на заседании кафедры «Двигателей внутреннего сгорания»
протокол № 7 от "29" "03" 2022 г.

Рег. код рабочей программы 26.03.02 ТПС -Б – 2022. 7754

Рег. код ФОСД 6781

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Беленко С.В.

(подпись)

(расшифровка подписи)

Ярославль 2022

1. Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа						
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
2	3	3	108	-	+	-	-	+	46	2	-	44	24	8	12	62	-	62

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 3				
1	Понятия энергия, работа, мощность. Назначение и классификации СЭУ. Структура СЭУ. Назначение элементов СЭУ. Тепловые СЭУ. Дизельные СЭУ. Классификации судовых дизелей	4			4
2	Общее устройство и принцип работы 2- и 4-тактных судовых дизелей. Параметры судовых дизелей.	6	6		12
3	Расчет рабочего процесса судовых дизелей. Силы в судовых дизелях.	6		8	14
4	Системы СЭУ. Валопровод СЭУ	8	6		14
	Всего в семестре 3	24	12	8	44

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы			
		1	2	3	4
ПК-7	Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

2. Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для	Оценочные материалы для	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней)	Тестовые задания	Оценочные материалы для	Оценочные материалы для	Оценочные материалы для индивидуальных	Оценочные материалы для	Оценочные материалы для	Оценочные материалы для	Оценочные материалы для	Оценочные материалы для	Прочие виды оценочных
Компетенция ПК-7													
1				+							+		
2						+					+		
3					+						+		
4						+					+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Раздел 2. Общее устройство и принцип работы 2- и 4-тактных судовых дизелей. Параметры судовых дизелей.

Компетенция ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Вопросы:

1. Энергия, работа, мощность. Единицы измерения.
2. Определение потребной мощности двигателя.
3. Структура СЭУ различных типов.
4. Назначение элементов СЭУ.
5. Принцип работы 2-тактного дизеля.
6. Принцип работы 4-тактного дизеля.
7. Общее устройство 4-тактного дизеля.
8. Общее устройство 2-тактного дизеля.
9. Реверсивные двигатели.
10. Классификация дизелей по частоте вращения вала.
11. Классификация дизелей по быстроходности.
12. Порядок работы цилиндров. Определение направления вращения.
13. Маркировка дизелей.
14. Типы продувок 2-тактных дизелей.
15. Типаж 4-тактных ВОД.
16. Типаж 4-тактных СОД.
17. Типаж 4-тактных МОД.
18. Параметры современных судовых дизелей.
19. Исходные данные для расчета индикаторной диаграммы методом политроп.
20. Определение затраченной, полученной и полезной работ и мощности по индикаторной диаграмме.

Шифр и содержание компетенции	Номера вопросов (из представленного списка)
ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	1 – 20

Критерии оценки:

- 1) владение терминологией дисциплины;
- 2) результаты расчетов объяснены с использованием теоретического материала;
- 3) умение грамотно интерпретировать результаты решения;
- 4) уверенное владение программными средствами.

Оценочная шкала

По лабораторным работам готовятся отчеты. Результаты работ 3, 4, 5 используются в ходе выполнения расчетно-графической работы.

Оценка "Зачтено" по лабораторным работам выставляется студенту, если они выполнены правильно и в полном объеме, отчет представлен (оформлен в соответствии с СТО ЯГТУ 701-2005), а пояснения соответствуют критериям.

Оценка "Не зачтено" выставляется студенту, если работа не выполнена; пояснения не соответствуют критериям (в объяснениях имеются грубые ошибки); отчет не представлен; материалы, необходимые для дальнейшего оформления РГР не представлены.

Вопросы для контроля на практических занятиях

Раздел 3. Расчет рабочего процесса судовых дизелей. Силы в судовых дизелях.

Компетенция ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Вопросы:

1. Индикаторная диаграмма 2-тактного дизеля.
2. Индикаторная диаграмма 4-тактного дизеля.
3. Индикаторные показатели дизеля.
4. Эффективные показатели дизеля.
5. Определения величин и коэффициентов, входящих в расчет рабочего цикла по политропам (степень повышения давления; невытесняемый объем; потерянный ход; показатель политропы; предварительное, последующее расширение; ...).
6. Давления и температуры в характерных точках рабочего цикла.
7. Силы в единичном КШМ.
8. Крутящий момент дизеля.
9. Скоростная, нагрузочная и винтовая характеристики дизеля.
10. Определение мощности двигателя по индикаторной диаграмме.

Шифр и содержание компетенции	Номера вопросов (из представленного списка)
-------------------------------	---

ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	1 – 10
--	--------

Критерии оценки:

- 1) владение терминологией;
- 2) объяснения результатов расчетов с использованием необходимого теоретического материала; знание основных определений;
- 3) грамотная интерпретация результатов решения;
- 4) уверенное владение программными средствами.

Оценочная шкала

По практическим занятиям готовится отчет.

Оценка "Зачтено" по практическим занятиям выставляется студенту, если расчет рабочего цикла выполнен правильно и в полном объеме, отчет оформлен в соответствии с СТО ЯГТУ 701-2005 и представлен в установленные сроки.

Оценка "Не зачтено" выставляется студенту, если работа не выполнена; пояснения не соответствуют критериям (в объяснениях имеются грубые ошибки); отчет не представлен.

Вопросы для тестового контроля

Раздел 1. Понятия энергия, работа, мощность. Назначение и классификации СЭУ. Структура СЭУ. Назначение элементов СЭУ. Тепловые СЭУ. Дизельные СЭУ. Классификации судовых дизелей.

Компетенция ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Вопросы:

1. Что такое энергия? Энергетика?
2. Единицы измерения энергии. Что означает фраза «Энергия тела равна *** Дж»?
3. Виды энергии. Виды механической энергии.
4. Работа и мощность. Единицы измерения мощности. Что означает фраза «Мощность двигателя равна *** кВт»? Сколько это в л.с.?
5. Почему не может быть создан вечный двигатель? Объяснить, почему предложенная конструкция не может быть вечным двигателем.
6. В чем заключаются экологические проблемы энергообеспечения?
7. Нормативы выбросов вредных веществ (уровень).
8. Назначение и разновидности СЭУ.
9. Структура дизельной СЭУ.
10. Структура газотурбинной СЭУ.

11. Структура комбинированной дизельной/газотурбинной СЭУ.
12. Валопровод СЭУ. Назначение элементов.
13. Главные и вспомогательные элементы СЭУ.

Шифр и содержание компетенции	Номера вопросов (из представленного списка)
ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	1 – 13

Критерий оценки:

- 1) знание основных определений, владение терминологией;
- 2) знание структуры СЭУ и назначение ее элементов.

Оценочная шкала

Тест проводится в письменной форме. Ответ на каждый вопрос оценивается по трехбалльной системе (1 – ответ верный и полный; 0,5 – ответ содержит незначительные ошибки, либо неполный; 0 – ответ содержит грубые ошибки или отсутствует). Тест зачтен, если суммарная оценка (число баллов/число заданных вопросов больше 0,8; тест не зачтен, если суммарная оценка менее 0,64; при суммарной оценке в пределах 0,65 ... 0,79 возможно устное собеседование).

Вопросы для зачета

Типовые вопросы

1. Что такое энергия? Энергетика?
2. Единицы измерения энергии. Что означает фраза «Энергия тела равна *** Дж»?
3. Виды энергии. Виды механической энергии.
4. Работа и мощность. Единицы измерения мощности. Что означает фраза «Мощность двигателя равна *** кВт»? Сколько это в л.с.?
5. Почему не может быть создан вечный двигатель? Объяснить, почему предложенная конструкция не может быть вечным двигателем.
6. В чем заключаются экологические проблемы энергообеспечения?
7. Нормативы выбросов вредных веществ (уровень).
8. Назначение и разновидности СЭУ.
9. Структура дизельной СЭУ.
10. Структура газотурбинной СЭУ.
11. Структура комбинированной дизельной/газотурбинной СЭУ.
12. Валопровод СЭУ. Назначение элементов.
13. Главные и вспомогательные элементы СЭУ.
14. Энергия, работа, мощность. Единицы измерения.
15. Определение потребной мощности двигателя.
16. Структура СЭУ различных типов.
17. Назначение элементов СЭУ.
18. Принцип работы 2-тактного дизеля.
19. Принцип работы 4-тактного дизеля.
20. Общее устройство 4-тактного дизеля.
21. Общее устройство 2-тактного дизеля.
22. Реверсивные двигатели.
23. Классификация дизелей по частоте вращения вала.
24. Классификация дизелей по быстроходности.
25. Порядок работы цилиндров. Определение направления вращения.
26. Маркировка дизелей.
27. Типы продувок 2-тактных дизелей.
28. Типаж 4-тактных ВОД.
29. Типаж 4-тактных СОД.
30. Типаж 4-тактных МОД.
31. Параметры современных судовых дизелей.
32. Исходные данные для расчета индикаторной диаграммы методом политроп.
33. Определение затраченной, полученной и полезной работ и мощности по индикаторной диаграмме.
34. Индикаторная диаграмма 2-тактного дизеля.
35. Индикаторная диаграмма 4-тактного дизеля.
36. Индикаторные показатели дизеля.
37. Эффективные показатели дизеля.
38. Определения величин и коэффициентов, входящих в расчет рабочего цикла

по политропам (степень повышения давления; невытесняемый объем; потерянный ход; показатель политропы; предварительное, последующее расширение; ...).

39. Давления и температуры в характерных точках рабочего цикла.

40. Силы в единичном КШМ.

41. Крутящий момент дизеля.

42. Скоростная, нагрузочная и винтовая характеристики дизеля.

43. Определение мощности двигателя по индикаторной диаграмме.

Шифр и содержание компетенции	Номера вопросов (из представленного списка)
ПК-7. Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	1 – 43

Критерии оценки теоретической части зачета:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала зачета

Ответ на каждый вопрос зачетного задания оценивается:

1 – правильный и полный ответ;

0,5 – ответ в целом правильный, но допущены незначительные ошибки, либо полнота ответа недостаточна;

0 – ответ с грубыми ошибками, неполный.

Выводится рейтинговая оценка, равная отношению общего числа набранных баллов к числу заданных вопросов.

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если правильно (с незначительными ошибками) и в полном объеме даны ответы на 77 % вопросов, содержащихся в тестовом задании.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если 1) даны ответы менее, чем на 50 % вопросов, содержащихся в тестовом задании; 2) в ответах имеются грубые ошибки.

При ответе более, чем на 50 % вопросов возможно устное собеседование.

3. Методические материалы⁵

1.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий контроль	Вопросы по лабораторным занятиям		Оценочные материалы для выполнения и защиты расчетно-графической работы			
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для зачета по дисциплине		Контрольные задания для зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты РГР)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.