

**УФИМСКИЙ ФИЛИАЛ**  
**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**"Волжский государственный университет водного транспорта"**

УТВЕРЖДАЮ



Г.И. Мусина

подпись

(Ф.И.О.)

31 января 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование образовательной программы	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного река-море плавания
Наименование дисциплины	<b>Б.1.О.Д27 Судовые турбомашины</b>
Факультет	высшее образование
Кафедра	высшее образование
Специальность	26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация	Эксплуатация судовых энергетических установок судов смешанного

**Распределение часов по семестрам (курсам)**

Вид занятий	Очная форма обучения, часы*												Заочная форма обучения, часы*										Общая трудо- емкость, з.е.
	№ семестра												№ курса										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ	1	2	3	4	5	6	7	Σ			
лекции							24	26				50				16				16			
практические занятия							12	13				25				8				8			
лабораторные занятия							12	13				25				8				8			
контактная самостоятельная работа							2					2				2				2			
экзамен								27				27				9				9			
самостоятельная работа							22	29				51				137				137			
всего							72	108				180				180				180	5		

\* - здесь и далее указываются академические часы

**Распределение форм контроля по семестрам (курсам)**

Форма контроля	Очная форма обучения											Заочная форма обучения						
	№ семестра											№ курса						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7
экзамен								эк							эк			
зачет с оценкой																		
зачет							зач											
курсовая работа (проект)							курс								курс			

г. Уфа  
2023

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности:

ФГОС 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок от 15.03.2018 № 192

Разработчик(и) программы Ю.В. Варечкин  
(Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № 1 от 25 января 2023

Заведующий кафедрой  
(должность)



/ Титова Р.Д.  
(Ф.И.О.)

/

25 января 2023

\_\_\_\_\_

### 1. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.ОД27	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	5

### 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	Компетенция	Индикатор достижения компетенции		
		Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-2.Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.3.1 Знает аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.У.1 Умеет применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.В.1 Владеет способностью применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности
2	ПК-36.Способен осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов	ПК-36.3.1 Знает способы осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов	ПК-36.У.1 Умеет способы осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов	ПК-36.В.1 Владеет способами осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов
3	ПК-5.Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	ПК-5.3.1 Знает как выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	ПК-5.У.1 Умеет выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	ПК-5.В.1 Владеет способностями выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления
4	ПК-6.Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	ПК-6.3.1 Знает способы осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	ПК-6.У.1 Умеет осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	ПК-6.В.1 Владеет способами осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции
5	ПК-63.Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-63.3.1 Знает возможности устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-63.У.1 Умеет устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	ПК-63.В.1 Владеет способами устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению

### 3. Распределение разделов (тем) по семестрам (курсам) с указанием часов

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Индикатор достижения компетенции	Очная форма обучения						Общее кол-во часов	Заочная форма обучения						Общее кол-во часов
			№ сем.	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа		№ кур- са	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа	
1	Место турбомашин в судовой энергетике. История развития турбин.	ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1	7	2				1	3	4	0,5				2,5	3
2	Устройство и принцип действия турбинных ступеней		7							4						
2.1	Устройство и принцип действия турбинных ступеней осевого типа – активной и реактивной. Ступени скорости.	ОПК-2.В.1 ПК-36.3.1	7	2	2			2	6	4	0,6	0,6			4,8	6
2.2	Понятие о степени реактивности турбинной ступени. Треугольники скоростей. Устройство и принципе действия турбинной ступени радиального типа,	ПК-36.3.1 ПК-36.В.1	7	2	2			2	6	4	0,6	0,6			4,8	6
3	Устройство судовых турбин.		7							4						
3.1	Устройство судовых главных и вспомогательных паровых и газовых турбин.	ПК-36.3.1 ПК-36.В.1	7	2		2		2	6	4	0,7		0,7		4,6	6
3.2	Тепловой цикл турбинной установки. Показатели эффективности работы паровых турбин и способы их повышения.	ПК-36.3.1 ПК-36.У.1	7	2	2	2		2	8	4	0,7	0,5	0,6		6,2	8
3.3	Устройство судовых главных и вспомогательных газовых турбин, включая турбокомпрессоры для наддува судовых дизелей.	ПК-36.3.1 ПК-36.В.1	7	2		2		2	6	4	0,7		0,7		4,6	6
3.4	Способы повышения эффективности газотурбинных установок. Сложные циклы.	ПК-36.3.1	7	2				1	3	4	0,7				2,3	3
3.5	Детали турбин - корпус и ротор.	ПК-36.В.1	7			2			2	4			0,7		1,3	2
3.6	Детали турбин - проточная часть, уплотнительные устройства	ПК-36.В.1	7			2			2	4			0,7		1,3	2
3.7	Детали турбин - камера сгорания, форсунка	ПК-36.В.1	7			2			2	4			0,7		1,3	2
3.8	Системы, обслуживающие турбомашинны	ПК-36.У.1	7		2				2	4		0,4			1,6	2
4	Основы теории осевой турбинной ступени		7							4						
4.1	Основные уравнения газового потока.	ОПК-2.3.1	7	2				2	4	4	0,7				3,3	4
4.2	Теоретический и действительный процессы равширения рабочей среды в ступени	ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1	7	2	2			2	6	4	0,7	0,7			4,6	6

4.3	Потери энергмм в турбинной ступени	ОПК-2.3.1	7	2				2	4	4	0,7				3,3	4
4.4	Теоретическая работа. Работа на окружности колеса. Окружной КПД.	ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1	7	2	2			2	6	4	0,7	0,7			4,6	6
4.5	Внешние потери. Эффективная мощность и КПД.	ОПК-2.3.1	7	2				2	4	4	0,7				3,3	4
5	Консультирование, проверка и защита курсовой работы		7				2		2	4				2		2
6	Устройство и принцип действия осевого компрессора.		8							4						
6.1	Устройство и принцип действия осевого компрессора. Теоретический и действительный напоры. Степень реактивности.	ПК-36.3.1 ПК-36.В.1	8	2		2		2	6	4	0,7		0,6		4,7	6
6.2	Многоступенчатые осевые компрессоры	ПК-36.3.1 ПК-36.В.1	8	2		2		2	6	4	0,7		0,6		4,7	6
6.3	Неустойчивая работа (помпаж) компрессора. Характеристики (нормальная и универсальная) компрессора	ПК-36.3.1 ПК-36.У.1	8	2	2			2	6	4	0,7	0,7			4,6	6
7	Схема центробежной компрессорной ступени.		8							4						
7.1	Схема центробежной компрессорной ступени. Теоретический и действительный напоры. Адиабатный и политропный КПД. Движение воздуха в рабочем колесе, лопаточном диффузорах, улитке.	ПК-6.3.1 ПК-6.В.1	8	2		2		2	6	4	0,7		0,6		4,7	6
7.2	Неустойчивая работа (помпаж), причины и меры устранения. Характеристики центробежных компрессоров. Сравнительная оценка и область применения	ПК-6.3.1 ПК-6.В.1	8	2		2		2	6	4	0,7		0,6		4,7	6
7.3	Расчет центробежного компрессора	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1	8	2	2			2	6	4	0,7	0,7			4,6	6
8	Прочность и надежность судовых турбомашин		8							4						
8.1	Условия работы деталей турбомашин. Материалы, применяемые для изготовления деталей турбин и компрессоров.	ПК-63.3.1 ПК-63.В.1	8	2		2		3	7	4	0,6		0,6		5,8	7
8.2	Допустимые напряжения, запасы прочности. Расчет прочности деталей.	ПК-63.3.1 ПК-63.У.1	8	2	2			2	6	4	0,6	0,7			4,7	6
9	Правила обслуживания судовых турбин.		8							4						
9.1	Правила обслуживания судовых турбин, включая турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей.	ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1	8	2	2			3	7	4	0,6	0,6			5,8	7
9.2	Техника безопасности при обслуживании.	ПК-5.3.1 ПК-5.В.1	8	2	2			3	7	4	0,5	0,6			5,9	7

10	Характерные неисправности, способы их предупреждения и устранения.		8						4							
10.1	Характерные неисправности, способы их предупреждения и устранения.	ПК-63.3.1 ПК-63.У.1 ПК-63.В.1	8	2	2	1		2	7	4	0,5	0,7	0,4		5,4	7
10.2	Заносимость проточных частей газовых турбин и центробежных компрессоров ТК отложениями, способы очистки, применяемые химически-активные вещества.	ПК-63.3.1 ПК-63.У.1	8	2	1			2	5	4	0,5	0,5			4	5
10.3	Основы эксплуатации газовых и паровых турбин	ПК-63.3.1 ПК-63.В.1	8	2		2		2	6	4	0,5		0,5		5	6
11	Подготовка к экзамену									4					18	18

#### 4. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

##### 4.1. Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения практических занятий. Учебная мебель, учебная доска, мультимедийный проектор, интерактивная доска SMART, персональный компьютер в сборе с выходом в Интернет через локальную проводную сеть, калькуляторы, модель судна, рабочее место преподавателя, кабинет на 30 посадочных	45
2	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа. Учебная мебель, учебная доска, рабочее место преподавателя, мультимедийный проектор, проекционный экран, ноутбук и персональный компьютер в сборе с выходом в Интернет через локальную проводную сеть, тренажер машинного отделения «UNITEST» одобренного типа, макет судна. Кабинет на 20 посадочных мест.	46
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал с выходом в интернет: учебная доска, учебная мебель, рабочее место преподавателя, мультимедийный проектор, проекционный экран, 11 персональных компьютеров в сборе с выходом в интернет через локальную проводную сеть, лицензионное программное обеспечение (офисные программы MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Access, MS Office PowerPoint). Кабинет на 28 посадочных мест.	230

##### 4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Windows GGWA WINDOWS 10 Professional Legalization GetGenuine Commercial 32/64-bit. Ms office
2	

##### 4.3. Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Варечкин, Ю.В.;Судовые турбомашин;учеб.пособие для студ.очн.и заочн.обучения спец.:180403;Батялов, А.А.Варечкин, Ю.В.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГАБТ;	2010	ПР	248
2	Варечкин, Ю.В.;Судовые турбомашин;метод.указания для студ.очн.и заочн.обучения спец.:180403;Варечкин, Ю.В.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГАБТ;	2010	ПР	297
3	Гречко, Н.Ф.;Судовые турбинные установки;справ.пособие;Гречко, Н.Ф.-Одесса,Феникс;	2005	ПР	57

4	Варечкин, Ю.В.; Судовые турбомашин; метод. указания и контр. задания для студ. очн. и заочн. обучения спец.: 180403; Батялов, А.А. Варечкин, Ю.В. Храмов, М.Ю. - Н. Новгород, ВГАВТ;	2008	ПР	243
5	Варечкин, Ю.В.; Эксплуатация судовых турбомашин; учеб. пособие для студ. очн. и заочн. обучения спец.: 180403; Варечкин, Ю.В. Храмов, М.Ю. - Н. Новгород, ВГАВТ;	2012	ПР	150
6	Варечкин, Ю.В.; Эксплуатация судовых турбомашин; учеб. пособие для студ. очн. и заочн. обучения спец.: 180403; Варечкин, Ю.В. Храмов, М.Ю. - Н. Новгород; <a href="http://94.100.87.24:8080/marcweb/">http://94.100.87.24:8080/marcweb/</a>	2012	ЭР	0
7	Варечкин, Ю.В.; Судовые турбомашин; метод. пособие для студ. очн. и заочн. обучения спец.: 260506 и курсантов спец.: 260205; Варечкин, Ю.В. Храмов, М.Ю. - Н. Новгород; <a href="http://94.100.87.24:8080/marcweb/">http://94.100.87.24:8080/marcweb/</a>	2018	ЭР	0
8	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ. по направлениям подготовки (спец.) высш. и сред. проф. образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н. Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. - Режим доступа: <a href="http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf">http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf</a>	2018	ЭР	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

#### 4.4. Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России - Режим доступа: <a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_113698350531">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_113698350531</a>
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: <a href="http://cbsd.gks.ru/">http://cbsd.gks.ru/</a>

#### 4.5. Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Электронная библиотека Издательства «Моркнига» <a href="https://www.morkniga.ru/library/">https://www.morkniga.ru/library/</a> Контракт ЭБС «Моркнига» (ООО «Моркнига») №44/101-22 от 20.07.2022 г. (с 01.09.2022 по 31.08.2023 г.)
2	Электронно-библиотечная система "Iprbooks" <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a> Контракт ЭБС Ай Пи Эр букс №44/93 -22 от 05.07.2022 г. (с 01.09.2022 по 31.08.2023 г.)
3	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Контракт ЭБС «Лань» №44/110-22 от 01.08.2022 г. (с 03.09.2022 по 02.09.2023 г.)
4	Электронно-библиотечная система «Юрайт» Контракт ЭБС «ЮРАЙТ» (Электронное издательство ЮРАЙТ) №44/111-22 от 01.08.2022 г. (с 01.09.2022 по 31.08.2023 г.)



## 5. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикатор достижения компетенций	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ОПК-2.	ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1	1 4.1 4.2 4.3	текущий контроль	Тест	Тест состоит из 10 вопросов. Время подготовки 10 минут.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
2	ПК-36.	ПК-36.3.1 ПК-36.У.1 ПК-36.В.1	2.1 2.2 3.1 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 6.1 6.2 6.3	текущий контроль	Тест	Тест состоит из 10 вопросов. Время подготовки 10 минут.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
3	ПК-5.	ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1	9.1 9.2	текущий контроль	Тест	Тест состоит из 10 вопросов. Время подготовки 10 минут.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
4	ПК-6.	ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1	7.1 7.2 7.3	текущий контроль	Тест	Тест состоит из 10 вопросов. Время подготовки 10 минут.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
5	ПК-63.	ПК-63.3.1 ПК-63.У.1 ПК-63.В.1	8.1 8.2 10.1 10.2 10.3	текущий контроль	Тест	Тест состоит из 10 вопросов. Время подготовки 10 минут.	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
6	ОПК-2. ПК-36. ПК-5. ПК-6. ПК-63.	ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ПК-36.3.1 ПК-36.У.1 ПК-36.В.1 ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1 ПК-63.3.1 ПК-63.У.1 ПК-63.В.1	1 2 3 4	промежуточная аттестация	Зачет	на зачет выносятся 31 вопрос. Подготовка к ответу 15 минут.	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложил теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности
7	ПК-5. ПК-6. ПК-63.	ПК-5.3.1 ПК-5.У.1 ПК-5.В.1 ПК-6.3.1 ПК-6.У.1 ПК-6.В.1 ПК-63.3.1 ПК-63.У.1 ПК-63.В.1	6 7 8 9 10	промежуточная аттестация		42 билета по 2 вопроса. На подготовку отводится 60 минут	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена содержится билет, затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся умеет вести диалог и вступать в научную дискуссию