

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Новиков Денис Владимирович  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 14.08.2024 18:51:33  
 Уникальный программный ключ:  
 3357c68ce48ec4f695c95289ac7a9678e502be60

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Волжский государственный университет водного транспорта"**

**УТВЕРЖДАЮ**



М.Ю. Чурин

*Подписано в АСУ  
 "Учебный процесс"*

*(Ф.И.О.)*

23 мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование образовательной программы	Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок
Наименование дисциплины	<b>Б.1.В.Д20 Судовые котельные и паропроизводящие установки</b>
Факультет	Институт "Морская академия"
Кафедра	Кафедра эксплуатации судовых энергетических установок
Специальность	26.05.05 Судовождение
Специализация	Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок

**Распределение часов по семестрам (курсам)**

Вид занятий	Очная форма обучения, часы*											Заочная форма обучения, часы*							Общая трудоемкость, 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							22					22				8				8	
практические занятия																					
лабораторные занятия							22					22				8				8	
контактная самостоятельная работа																					
экзамен							27					27				9				9	
самостоятельная работа							37					37				83				83	
всего							108					108				108				108	3

\* - 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																		
курсовая работа (проект)																		

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

ФГОС 26.05.05 Судовождение от 15.03.2018 № 191

Разработчик(и) программы А.Г. Чичурин


*(Ф.И.О.)*

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № 10 от 7 мая 2024 г.

Заведующий кафедрой

*(должность)*

  
*(Подписано в АСУ "Учебный процесс")*

/ Ю.И. Матвеев /

*(Ф.И.О.)*

7 мая 2024 г.

### 1. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.В.Д20	Блок 1 Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений)	3

### 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	<p>ПК-32.Способе н осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправности и меры, необходимые для предотвращени я причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательн ые механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательн ые механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательн ые первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательн ые механизмы, включая системы охлаждения, кондициониров ания воздуха и вентиляции</p>	<p>ПК-32.3.1 Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации эксплуатации парового котла и связанн с ним вспомогательных механ</p>	<p>ПК-32.У.1 Умеет идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные ме</p>	<p>ПК-32.В.1 Владеет навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанн с ним вспомогательных механ</p>
---	--	--	--	---

### 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		№ курса	лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	самостоятельная работа	
1	Введение. Котельные установки на транспорте (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	2		2		5	9	4	0,5		1		8	9,5
1.1	Потребители пара на транспортных объектах: назначение, классификация. Выбор параметров теплоносителей.															
1.2	Принцип действия, состав и основные системы котельной установки.															
1.3	Понятие о судовом котле: основные элементы котла, принцип его действия, классификация котлов. Требования к судовым котлам. Показатели назначения, экономичности, надежности.															
2	Топливо для судовых котлов. Основы теории топочных процессов (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	2		2		4	8	4	1		1		9	11
2.1	Виды и характеристика топлива, классификация и марки жидких котельных топлив.															
2.2	Элементарный состав топлива, его характеристики. Теплота сгорания. Материальный баланс процесса горения топлива.															
2.3	Основы теории топочных процессов: химическое равновесие и закон действующих масс, зависимость скорости реакции от температуры, энергия активации, цепные реакции, кинетическое и диффузионное горение.															
2.4	Основы теории топочных процессов: химическое равновесие и закон действующих масс, зависимость скорости реакции от температуры, энергия активации, цепные реакции, кинетическое и диффузионное горение.															
3	Топочные устройства котлов (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	2		2		4	8	4	1		1		10	12
3.1	Сжигание жидких топлив в топках котла. Механизм выгорания капли жидкого топлива. Сжигание жидкого топлива в факеле.		7													

3.2	Классификация, конструктивные особенности и характеристики топочных устройств.		7													
3.3	Распыление жидких топлив. Принцип действия и характеристики форсунок.															
3.4	Агрегатированные топочные устройства. Методы интенсификации процесса сгорания топлива. Сжигание водотопливных эмульсий в судовых котлах.															
4	Тепловой баланс судового котла (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	3		3		4	10	4	1		2		10	13
4.1	Уравнение прямого и обратного теплового баланса. Полезно используемая теплота, коэффициент полезного действия и расход топлива.															
4.2	Потери теплоты. Факторы, влияющие на величину тепловых потерь. Температура точки росы. Определение тепловых потерь. Пути снижения тепловых потерь. Уравнения теплового баланса утилизационного котла.		7													
5	Теплообмен в судовых котлах (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	3		3		4	10	4	1				10	11
5.1	Теплообмен в топке судового котла. Использование законов лучистого теплообмена и теории подобия для расчета теплообмена в топке. Тепловое напряжение топочного объема. Полезное тепловыделение в топке.															
5.2	Излучающая способность продуктов сгорания. Эффективная толщина излучающего слоя и коэффициент ослабления лучей.															
5.3	Степень черноты факела и топки. Средняя теплоемкость продуктов сгорания. Теплопередача в поверхностях нагрева котла. Теплообмен в утилизационных котлах.															
6	Конструкции котлов и их элементов (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	3		3		4	10	4	0,5		1		10	11,5
6.1	Основные сведения о количественном и качественном составе судовых котельных установок. Главные водотрубные котлы.		7													

6.2	Влияние паропроизводительности и параметров пара на конструктивные особенности котлов. Конструкции отечественных и зарубежных судовых котлов. Вспомогательные котлы отечественной и зарубежной постройки: водотрубные, огнетрубные и огнетрубно-водотрубные.														
6.3	Комбинированные судовые котлы. Котлы систем с органическим теплоносителем. Котлы в системах термического удаления судовых отходов. Конструкции и характеристики современных утилизионных котлов. Арматура и другие элементы котла.														
6.4	Конструктивные особенности клапанов: главных стопорных, питательных, предохранительных и других. Водоуказательные приборы, контрольно-измерительные приборы. Опоры, каркас и обшивка котла. Тепловая изоляция. Системы обдувки поверхностей нагрева котлов.														
7	Гидродинамические характеристики судовых котлов (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	3	3	4	10	4	0,5				10	10,5	
7.1	Процесс парообразования. Кипение в большом объеме и при вынужденном течении в трубах. Режимы течения пароводяной смеси в трубах. Процесс естественной циркуляции. Движущий и полезный напоры, скорость и кратность циркуляции. Явления застоя и опрокидывания циркуляции, кавитации. Расчет циркуляции.														
7.2	Определение гидродинамических сопротивлений водяного и парового трактов котлов. Процесс принудительной циркуляции. Тепловая и гидравлическая неравномерности.														
7.3	Аэродинамические и газодинамические характеристики котлов. Самотяга в газоходах котла. Сопротивления в воздушном и газовом трактах.														

7.4	Сопротивления при поперечном омывании трубных поверхностей. Местные сопротивления. Суммарное сопротивление воздушногазового тракта.															
8	Материалы для постройки и ремонта котлов. Расчет прочности. Требования Российского Морского Регистра (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	2		2		4	8	4	0,5		1		9	10,5
8.1	Основные характеристики материалов, изменение свойств материалов в процессе работы. Марки сталей, используемых в котлостроении. Расчет на прочность основных элементов котла. Виды освидетельствования котлов Российским Морским регистром судоходства.															
9	Основные сведения об автоматизации котельных установок (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	7	2		2		4	8	4	2		1		7	10
9.1	Режимы работы котлов. Нестационарные процессы и динамические характеристики котлов. Регулируемые параметры.															
9.2	Системы автоматического регулирования процесса питания главных, вспомогательных и утилизационных котлов.															
9.3	Системы автоматического регулирования процесса горения и регулирования температуры пара.															
9.4	Системы сигнализации и защиты котлов. Способы обнаружения неисправности и меры, необходимые для предотвращения повреждений элементов котлов и обслуживающих механизмов															



#### 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	оборудование и технические средства обучения (Стул (45 ед.); Стол аудиторный (2 ед.); Дизель-генератор ДГА 50/9 (1 ед.); Дизель-генератор АСДА2-12/Т (1 ед.); Котел КГВ 0.25/3 (1 ед.); Котел КВС – 200 (1 ед.); Котел КОАВ – 68 (1 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.); телевизор (1 ед.); видео магнитофон (1 ед.) (1) Парты (34 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (10 ед.) (662) Парты (40 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (670))	1,662,670
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	354

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

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

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

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	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/fl5520.pdf">http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/fl5520.pdf</a>	2018	ЭР	0
2	Садеков, М.Х.;Судовые котельные установки;атлас конструкций:метод.пособие;Садеков, М.Х.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2011	ПР	8
3	Пискунов, В.А.;Судовые вспомогательные котельные установки и их эксплуатация;лабор.практикум для студ.спец.180403 очн.и заочн.обучения;Пискунов, В.А.Садеков, М.Х.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2006	ПР	177
4	Денисенко, Н.И.;Судовые котельные установки;учебник;Денисенко, Н.И.Костылев, И.И.-СПб.,Элмор; ;	2005	ПР	71
5	Хряпченков, А.С.;Судовые вспомогательные и утилизационные котлы;учеб.пособие;Хряпченков, А.С.-Л.,Судостроение; ;	1988	ПР	21
6	Садеков, М.Х.;Судовые котельные установки: описание конструкций;прилож.к атласу для студ.очн.и заочн.обучения спец.180405;Садеков, М.Х.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2012	ПР	30
7	Садеков, М.Х.;Расчет механической форсунки;метод.указания к выполн.контр.заданий для студ.заочн.обучения спец.180403;Садеков, М.Х.-Н.Новгород,ВГАВТ; ;	2012	ПР	146

8	Пискунов, В.А.;Судовые вспомогательные котельные установки и их эксплуатация;лабор.практикум для студ.спец.180403 очн.и заочн.обучения;Пискунов, В.А.Садеков, М.Х.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2006	ЭР	0
9	Садеков, М.Х.;Судовые котельные установки: описание конструкций;прилож.к атласу для студ.очн.и заочн.обучения спец.180405;Садеков, М.Х.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2012	ЭР	0
10	Сень, Л.И.;Судовые котельные и паропроизводящие установки;курс лекций;учеб.пособие;Сень, Л.И.-Владивосток,МГУ им.адм.Г.И.Невельского; URL: https://e.lanbook.com/book/20158 ;	2011	ЭР	0
11	Варечкин, Ю.В.;Судовые котельные паропроизводящие установки;конспект лекций для студентов: [по направлению подготовки 26.05.06];Варечкин, Ю.В.Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2020	ЭР	0
12	Варечкин, Ю.В.;Судовые котельные и паропроизводящие установки;конспект лекций для студентов: [по направлениям подготовки 26.05.06];Варечкин, Ю.В.Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2020	ПР	50
13	Храмов, М.Ю.;Лабораторный практикум: Судовые котельные паропроизводящие установки;для студентов: [по направлению подготовки 26.05.06];Кольванов, В.В.Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2021	ЭР	0
14	Храмов, М.Ю.;Лабораторный практикум: Судовые котельные и паропроизводящие установки;для студентов: [по направлению подготовки 26.05.06];Кольванов, В.В.Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2021	ПР	50
15	Елистратов, С.Л.;Котельные установки и парогенераторы;учебное пособие;Елистратов, С.Л.Шаров, Ю.И.-Новосибирск,; URL: https://reader.lanbook.com/book/118136 (дата обращения: 20.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;	2017	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_1136983505312">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312</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	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

### 5. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением 1 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	ПК-32.	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	текущий контроль	Опрос	Опрос по вопросам	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логичности и последовательности и изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы

2	ПК-32.	ПК-32.3.1 ПК-32.У.1 ПК-32.В.1	1 2 3 4 5 6 7 8 9	промежуточная аттестация	Экзамен	Экзамен по билетам	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, 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; 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 демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию
---	--------	-------------------------------------	---	-----------------------------	---------	--------------------	---	--	---	--