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

УТВЕРЖДАЮ

/ М.Ю. Чурин

Подписано в АСУ "Учебный процесс" *(Ф.И.О.)*

25 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование образовательной программы	Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок
Наименование дисциплины	**Б.1.В.Д20 Судовые котельные и паропроизводящие установки**
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 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							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)																				

г. Нижний Новгород

2023

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 № 8 от 25 апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой / Ю.И. Матвеев /
(должность) *(Подписано в АСУ "Учебный процесс")* *(Ф.И.О.)*

25 апреля 2023 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	ПК-32.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-32.З.1 Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанны с ним вспомогательных механ	ПК-32.У.1 Умеет идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные ме	ПК-32.В.1 Владеет навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанны с ним вспомогательных механ

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	
				кол. час.							кол. час.					
1	Введение. Котельные установки на транспорте (в соответствии с ПК-32)	ПК-32.З.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.З.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.З.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.З.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.З.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.З.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 утилизационных 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.З.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 соответсвии с ПК-32)	ПК-32.З.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.З.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. Карта обеспеченности дисциплины литературой (печатные и(или) электронные образовательные ресурсы)

№	Наименование источника	Год издания	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: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2018	0
2	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	50
3	Храмов, М.Ю.;Лабораторный практикум: Судовые котельные паропроизводящие установки;для студентов: [по направлению подготовки 26.05.06];Колыванов, В.В.Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,; ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2021	0
4	Храмов, М.Ю.;Лабораторый практикум: Судовые котельные и паропроизводящие установки;для студентов: [по направлению подготовки 26.05.06];Колыванов, В.В.Матвеев, Ю.И.Храмов, М.Ю.-Н.Новгород,ВГУВТ; ;	2021	50
5	Очеретяный, В.А.;Расчеты судового парового котла;учебное пособие для курсового и дипломного проектирования;Очеретяный, В.А.-Севастополь,СевГУ; URL: https://reader.lanbook.com/book/221543 (дата обращения: 20.03.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей ;	2021	0
6	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	0

5. Лицензионное и свободно-распространяемое программное обеспечение

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))

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации

ФОС (оценочные и методические материалы) оформлен отдельным документом и является неотъемлемой частью рабочей программы.

7. Помещения для проведения отдельных видов занятий

Помещение	Лабораторное оборудование, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	№ помещения
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
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	354

8. Современные профессиональные базы данных

1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

9. Информационные справочные системы

1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

10. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1	Национальная электронная библиотека: http://нэб.рф
2	Электронная библиотека Издательства «Моркнига» https://www.morkniga.ru/library/
3	Электронная библиотечная система «IPR books»: http://www.iprbookshop.ru/
4	Электронно-библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com
5	Электронно-библиотечная система «Юрайт»: https://biblio-online.ru/
6	Электронный каталог ВГУВТ - Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/marcweb/

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

5. Оценочные и методические материалы

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

№ п/п	Код контроли-руемой компетен-ции	Индикатор достиже-ния компе-тенций	Контроли-руемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
							2	3	4	5
				Вид контроля	Форма контроля		не зачтено	зачтено		
1	ПК-32.	ПК-32.З.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 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.З.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 содержательность ю; 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; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательность ю, 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