

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ)

718ff03014635

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« » 20 г.

(шифр ОПОП)

(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

ОМСК

2024

(год набора)

Составлена _____
(должность) кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры)

_____ , _____
(ученая степень) (ученое звание) _____
(И.О. Фамилия)

_____ А.А. Крутько _____ 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры специальных технических дисциплин

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год

Протокол № _____

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) _____
(подпись) _____
(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____
(ученая степень, ученое звание) _____
(подпись) _____
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____
(подпись) _____
(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Цель дисциплины – дать необходимые знания по устройству, назначению, принципу действия и эксплуатационным показателям судовых вспомогательных механизмов, входящих в судовые системы и устройства, а также дать необходимые знания по гидropередачам и применению гидропривода в судовых системах и устройствах.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Индикаторы освоения компетенции
Шифр	Содержание	
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-32.1. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем; ПК-32.2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем; ПК-32.3. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции; ПК-32.4. Способен идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 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 кондиционирования воздуха и вентиляции;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках

вариативной части
(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					8 Семестр							
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
8					3	3	36	108	108	36	36	36	3	108	16	16		4	36	36

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		Итого акад. часов				4 Курс						
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Факт	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	ИКР	СР	Контроль
4					3	108	14	76	18	3	108	4	6		4	76	18

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1	Насосы. Вентиляторы.	3		1	10		6				5		10
2	Компрессоры.	0,5									3		6
3	Объемные гидроприводы (ГП).	3		1							4		8
4	Передачи (гидродинамические).	0,5									2		4
5	Рулевые машины (РМ), подруливающие устройства (ПУ), и винторулевые колонки, АЗИПОД.	3		1	6						5		10
6	Якорные швартовые механизмы, механизмы шлюпочных устройств.	0,5									4		8
7	Грузоподъемные механизмы, механизмы люковых закрытий грузовых трюмов, грузовые аппарели.	0,5									2		4
8	Сепарационные установки топлив, масел; судовое фильтрующие оборудование; установки очистки сточных и фановых вод; инсинераторы	0,5									2		5
9	Общесудовые системы.	0,5									1		2
10	Противопожарные системы. Характеристика огнетушащих сред. Системы тушения пожара: водяные, паротушение, водораспыления, пенотушения, углекислотного, объемного химического,	0,5		1							1		2

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
	инертными газами.												
11	Специальные системы ледоколов и контейнеровозов: креновая и дифференциальная. Специальные системы танкеров. Грузовые, зачистные, балластные, мойки танков, подогрева груза, газоотвода и вентиляции танков. Системы инертного газа, мероприятия по борьбе с образованием статического электричества. Арматура, компенсаторы.	1									2		5
12	Конденсационные установки (КУ), деаэраторы (Д).	1									2		5
13	Водоопреснительные (ВУ), испарительные установки (ИУ).	1									2		5
14	Теплообменные аппараты (ТА).	0,5									1		2
ИТОГО		16		4	16		6				36		76

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

4 курс 8 семестр (4 курс для заочной формы обучения)

Тема 1 Насосы. Вентиляторы.

Типы и параметры установок, оборудование, роль насосов. Классификация насосов. Конструктивные особенности, принцип действия, классификация. Основные параметры. Теоретические основы. Характеристики лопастных (центробежных, вихревых, осевых), объемных (поршневых, винтовых, шестеренчатых, пластинчатых, водокольцевых) и струйных (эжекторы) насосов. Основы подбора лопастных насосов, кавитация. Конструктивные особенности, принцип действия, классификация, теоретические основы, характеристики вентиляторов.

Тема 2 Компрессоры.

Классификация. Диаграмма рабочего процесса, устройство, принцип действия, область использования поршневых компрессоров. Конструкции.

Тема 3 Объемные гидроприводы (ГП).

Назначение, принцип действия. Классификация. Принципиальные гидравлические схемы ГП с разомкнутой и замкнутой циркуляцией масла в главном контуре. Оборудование ГП. Гидроаппаратура, насосы, гидродвигатели, вспомогательные устройства. Радиально-поршневые (РП), аксиально-поршневые (АП) насосы. Силовые гидроцилиндры: тянущее, толкающее усилие, момент, скорость. Гидромоторы: кинематика, частота вращения, момент, мощность. Потери энергии КПД ГП. Достоинства, недостатки, область использования. Масла гидроприводов, функции, требования к маслу, качественные показатели масла.

Тема 4 Передачи (гидродинамические).

Классификация. Принцип устройства, действия гидромуфт и гидротрансформаторов, момент, частота вращения, передаточное отношение, скольжение. Гидравлические потери, КПД. Достоинства, недостатки, целесообразная область использования конструкции ГДП.

Тема 5 Рулевые машины (РМ), подруливающие устройства (ПУ), и винторулевые колонки, АЗИПОД.

Типы рулевых машин. Гидравлические рулевые машины (ГРМ). Устройство и принцип действия, схемы, оборудование. Требования РМРС и «СОЛАС» к РМ. Взаимодействие руля с потоком воды. Средства управления ГРМ с насосом постоянной и регулируемой подачи, особенности управления, достоинства, недостатки, целесообразная область использования. Средства сигнализации и защиты. Назначение, устройство, действие ПУ, типы приводов. Конструкции. АЗИПОД. Назначение, принцип действия, конструктивные особенности. Обеспечение безопасных и аварийных процедур в процессе эксплуатации.

Тема 6 Якорные швартовые механизмы, механизмы шлюпочных устройств.

Классификация. Принцип устройства, действия, конструкции, автоматизация. Типы приводов. Требования РМРС.

Тема 7 Грузоподъемные механизмы, механизмы люковых закрытий грузовых трюмов, грузовые аппарели.

Классификация. Устройство и принцип действия. Типы приводов.

Тема 8. Сепарационные установки топлив, масел; судовое фильтрующее оборудование; установки очистки сточных и фановых вод; инсинераторы.

Сепарационные установки топлив и масел, судовое фильтрующее оборудование, установки очистки сточных и фановых вод. Конструкция. Принципы действия. Классификация. Требования к качеству очистки. Контроль качества очистки. Регулирование. Оборудование для сбора, хранения, откачки очищаемых сред. Требования к сепараторам нефтеводяной смеси в соответствии с ПДНВ.

Тема 9. Общесудовые системы.

Назначение, состав, особенности конструкции и эксплуатации, общие требования Российского Морского Регистра и требования к подбору основных параметров систем. Принципы автоматизации, сигнализации и контроля судовых систем. Основные отказы элементов систем и способы их устранения. Знание эксплуатационных характеристик насосов и трубопроводов в соответствии с ПДНВ.

Тема 10. Противопожарные системы. Характеристика огнетушащих сред. Системы тушения пожара: водяные, паротушение, водораспыления, пенотушения, углекислотного, объемного химического, инертными газами.

Характеристика огнетушащих сред: воды, пара, пены, углекислоты, порошка, инертных газов. Требования РМРС к системам тушения пожара. Конструктивное исполнение, параметры, состав систем пожаротушения: водой, паром, пеной, углекислотой, порошком, инертными газами.

Тема 11. Специальные системы ледоколов и контейнеровозов: креновая и дифференциальная. Специальные системы танкеров. Грузовые, зачистные, балластные, мойки танков, подогрева груза, газоотвода и вентиляции танков. Системы инертного газа, мероприятия по борьбе с образованием статического электричества. Арматура, компенсаторы.

Назначение, состав, основные параметры, схемы систем, особенности конструкции, типы систем. Назначение систем инертного газа, типы систем инертного газа, способы получения инертного газа. Конструктивные элементы систем инертного газа. Основные правила по борьбе со статическим электричеством и уменьшением его потенциала на танкерах.

Тема 12. Конденсационные установки (КУ), деаэраторы (Д).

Назначение, схемы, оборудование, действие. Типы конденсаторов (К). Особенности конденсации пара. Давление в пароводяном пространстве конденсатора. Переохлаждение конденсата, способы понижения переохлаждения. Понятие термической деаэрации воды, принцип и устройство, действия деаэраторов.

Тема 13. Водоопреснительные (ВУ), испарительные установки (ИУ).

Назначение, классификация, схемы, конструкции оборудования ВУ, действие ВУ поверхностного типа, бесповерхностных ВУ, опреснительные установки обратного осмоса. Закономерности термического обессоливания воды. Продувание и питание ВУ. Условия получения дистиллята необходимого качества. Средства контроля, сигнализации, защиты, обеззараживания дистиллята, приготовление питьевой воды.

Тема 14. Теплообменные аппараты (ТА).

Назначение, классификация, устройство, действие. Конструкции ТА. Основы расчета ТА.

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
4 курс 8 семестр (4 курс для заочной формы обучения)	
Тема 1. Насосы. Вентиляторы.	Снятие характеристики напор-подача центробежного насоса.
Тема 1. Насосы. Вентиляторы.	Параллельная работа центробежных насосов.
Тема 1. Насосы. Вентиляторы.	Последовательная работа центробежных насосов.

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
Тема 2. Компрессоры.	Изучение конструкции компрессорных машин
Тема 2. Компрессоры.	Испытания компрессорных машин
Тема 5 Рулевые машины (РМ), подруливающие устройства (ПУ), и винторулевые колонки, АЗИПОД.	Расчет рулевого устройства

4.4 Содержание практических занятий

Дисциплина не предусматривает практических занятий.

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе лабораторных занятий.

4.7 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Тема 1 Насосы. Вентиляторы.	2		1
Тема 2 Компрессоры.	0,25		
Тема 3 Объемные гидроприводы (ГП).	2		0,5
Тема 4 Передатки (гидродинамические).	0,25		
Тема 5 Рулевые машины (РМ), подруливающие устройства (ПУ), и винторулевые колонки, АЗИПОД.	1,5		0,5
Итого	6		2

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: Дать сравнительный анализ поршневых насосов.

Задача: Рассчитать шпоночное соединение вала рабочего колеса насоса.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Классификация насосов по принципу действия и назначению.
2. Поршневые насосы. Определение размеров цилиндров.
3. График усилий и скоростей при работе буксирной лебедки.

4. Основные параметры насосов: подача, напор, мощность, КПД, геометрическая высота всасывания. Вывод зависимостей.
5. Поршневые насосы. Неравномерность подачи, графики подачи.
6. Назначение и классификация судовых систем.
7. Определение напора, необходимого для подачи жидкости по трубопроводу.
8. Поршневые насосы. Силы инерции. Расчет воздушных колпаков.
9. Судовые системы. Схемы и основные требования, предъявляемые к трюмным системам.
10. Характеристики трубопровода. Вывод формулы. Графическое представление.
11. Поршневые насосы. Свойства и область применения.
12. Судовые системы. Схемы и основные требования, предъявляемые к противопожарным системам.
13. Понятия о характеристиках насоса и трубопровода. Согласование характеристик насоса и трубопровода.
14. Шестеренные насосы. Схемы, принцип действия, свойства, область применения.
15. Судовые системы. Схемы и основные требования, предъявляемые к санитарным системам.
16. Центробежные насосы. Схемы, классификация, принцип действия, треугольники скоростей.
17. Шестеренные насосы. Формула производительности и основы расчета.
18. Судовые системы. Назначение, схемы и основные требования, предъявляемые к системам отопления.
19. Центробежные насосы. Вывод уравнения теоретического напора.
20. Винтовые насосы. Схема, принцип действия, область применения.
21. Судовые системы. Специальные системы танкеров и нефтеналивных барж (грузовые, зачистные, подогрева).
22. Центробежные насосы. Влияние угла β_2 на теоретический напор (с выводом зависимости).
23. Роторно-пластинчатые насосы. Схемы, принципы действия, область применения.
24. Типы плавучих нефтеперекачивающих станций и их систем.
25. Центробежные насосы. Влияние ширины лопатки на выходе на теоретический напор (с выводом зависимости).
26. Роторно-поршневые насосы. Схемы, принцип действия, область применения.
27. Рабочее оборудование нефтестанций.
28. Центробежные насосы. Влияние циркуляции жидкости в межлопаточном канале на теоретический напор центробежного компрессора (с выводом зависимости).
29. Роторно-поршневые гидродвигатели. Схемы, принцип действия, область применения.
30. Судовые системы. Особенности систем для перекачивания нефтепродуктов с высокой упругостью паров.
31. Центробежные насосы. Теоретическая и действительная характеристики насоса.
32. Рулевые машины. Классификация, схемы, устройство, сравнительная оценка ручных, электрических и гидравлических машин.
33. Якорное устройство. Состав, классификация и конструкция отдельных элементов.
34. Центробежные насосы. Подobie насосов. Вывод соотношения параметров натурального и модельного насосов.
35. Рулевые машины. Состав, назначение, классификация.
36. Якорное устройство. Подбор якорей, цепей, швартовов по нормам речного Регистра.
37. Центробежные насосы. Расчет рабочего колеса ЦБН. Построение профиля лопатки.
38. Рулевые машины. Требования, предъявляемые к рулевым машинам и устройствам.
39. Грузоподъемные механизмы. Классификация судовых грузоподъемных

механизмов.

40. Центробежный насос. Расчет корпуса (отливного канала) насоса.
41. Рулевые машины. Способы управления и регулирования.
42. Буксирные лебедки. Определение тягового усилия буксирной лебедки на полном и тихом ходу.
43. Центробежные насосы. Вывод формулы осевого усилия. Способы его уравнивания.
44. Подруливающие устройства. Схемы, принцип действия, сравнительная оценка.
45. Шлюпочные устройства. Состав, типы шлюпок, шлюпбалок, шлюпочных лебедок.
46. Центробежные насосы. Теоретическая и действительная характеристики насоса для заданной частоты вращения. Универсальная характеристика.
47. Якорно-швартовые механизмы. Механизация якорных операций на баржах.
48. Рулевые машины. Поворотные насадки, их устройство, оценка. Раздельное управление.
49. Центробежные насосы. Работа насосов на вязкой жидкости.
50. Рулевые машины. Пути улучшения управляемости судов и толкаемых составов.
51. Шлюпочные устройства. Основные требования, предъявляемые к ним.
52. Центробежные насосы. Кавитация в ЦБН. Вывод формулы максимальной высоты всасывания.
53. Вихревые насосы. Характеристики насоса, свойства, область применения.
54. Влияние длины буксирного троса на ходкость и управляемость состава (основные представления).
55. Рулевые машины. Расчет ручных рулевых машин.
56. Вихревые насосы. Схемы, принцип действия насосов. Самовсасывание.
57. Центробежные насосы. Использование характеристик ЦБН при выборе и при эксплуатации насосов.
58. Рулевые машины. Расчет гидравлических рулевых машин.
59. Осевые и диагональные насосы. Устройство и принцип действия.
60. Центробежные насосы. Оценка и область применения ЦБН.
61. Якорно-швартовые механизмы. Усилия, возникающие в якорной цепи, при стоянке и при снятии судна с якоря.
62. Осевые и диагональные насосы. Свойства и область применения.
63. Центробежные насосы. Регулирование производительности в ЦБН.
64. Якорно-швартовые механизмы. Определение усилий в швартове при подтягивании судна к причалу.
65. Центробежные насосы. Совместная работа ЦБН (параллельная, последовательная). Построение характеристик.
66. Струйные насосы. Схемы, принципы действия, классификация.
67. Якорно-швартовые механизмы. Расчет ручных и электрических шпилей.
68. Буксирные лебедки. График усилия и скорости при работе буксирной лебедки.
69. Центробежные насосы. Рабочая и неустойчивая зоны характеристик. Помпаж ЦБН.
70. Якорно-швартовые механизмы. Расчет электрического брашпиля.
71. Поршневые насосы. Классификация, схемы, принцип действия.
72. Центробежные насосы. Использование характеристик ЦБН при выборе и при эксплуатации насоса.
73. Центробежные насосы. Подобие насосов. Вывод формулы коэффициента быстроходности. Классификация насосов по быстроходности.
74. Струйные насосы. Основные теории и расчета струйных насосов.
75. Вентиляторы. Основные параметры, устройство, классификация, характеристики. Обслуживание.
76. Поршневые насосы. Принцип действия, классификация. Подача. Характеристики поршневых насосов.

77. Условия надежной работы судовых насосов.
78. Судовые трубопроводы. Основы и методы гидравлического расчета.
79. Рулевые машины. Определение размеров рулей. Расчет сил и моментов, действующих на рулевое устройство.
80. Судовые системы. Система вентиляции. Назначение и виды вентиляции. Основы расчета.
81. Центробежные насосы. Совместная работа ЦБН (параллельная, последовательная). Построение характеристик.
82. Буксирные лебедки. Основы расчета электрических буксирных лебедок
83. Поршневые насосы. Формула производительности. Способы регулирования производительности.
84. Струйные насосы. Свойства, область применения.
85. Шлюпочные устройства. Состав и назначение шлюпочного устройства. Расчет основных характеристик шлюпочной лебедки.
86. Центробежные насосы. Схемы насосов, классификация, принцип действия, треугольники скоростей.
87. Санитарные системы. Система водоснабжения.
88. Центробежные насосы. Вывод уравнения теоретического напора.
89. Теплообменные аппараты. Принцип действия, устройство, регулирование и техническое использование теплообменных аппаратов.
90. Системы водоснабжения. Схема установки Озон-0,5. Расчет потребной производительности станций приготовления питьевой воды.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и лабораторных работах, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить лабораторные работы, предусмотренные учебным планом.

Формой проведения итоговой аттестации по данной дисциплине - экзамен с оценкой. Данный вид аттестации может проводиться в устной (в форме собеседования), письменной или тестовой форме. О форме проведения итоговой аттестации студенты должны быть оповещены заблаговременно.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Бабич А.В. Судовые вспомогательные механизмы и системы. Раздел «Палубные механизмы» [Электронный ресурс]: Курс лекций/ Бабич А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2013.— 35 с.

2. Бабич А.В. Судовые вспомогательные механизмы и системы. Раздел «Судовые насосы» [Электронный ресурс]: Курс лекций/ Бабич А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2013.— 42 с.
3. Борисов, Н.Н. Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем. [Электронный ресурс] / Н.Н. Борисов, Н.А. Пономарев, С.Г. Яковлев. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2014. — 64 с.
4. Костылев И.И. Судовые системы: учебник [текст] / И.И. Костылев, В.А. Петухов. – СПб.: Изд-во ГМА им. Адм. Макарова, 2010. – 420с.
5. Тормашев Д.С. Автоматизированные системы управления судовыми механическими установками: учебное пособие. В 2-х частях. Часть 1. Автоматизированные системы управления судовых вспомогательных механизмов и устройств: учеб. пособие/Д. С. Тормашев.- Новороссийск: ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова, 2013. - 132 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Березин, И. С. Выбор насоса для судовой системы [Текст]: метод. пособие по выполнению контрольной работы по дисциплине СВЭО: СВМ / И. С. Березин. - Омск: ОИВТ, 2012. - 21 с.
2. Березин, И. С. Испытание компрессорных машин [Текст] : метод. указания к лабораторной работе по курсу СВЭО для студентов, обучающихся по специальностям 180403 "Эксплуатация СЭУ", 180103 "СЭУ" / И.С. Березин. - Омск: ОИВТ, 2009. - 16 с.
3. Березин, И. С. Изучение конструкции компрессорных машин [Текст] : метод. указания к лаб. работе по курсу СВЭО: СВМ / И. С. Березин, Я. М. Стрек. - Омск: ОИВТ, 2010. - 34 с
4. Березин, И.С. Расчет рулевого устройства [Текст]: методическое пособие по выполнению контрольной работы / И. С. Березин, И. И. Малахов. - Омск: ОИВТ, 2013. - 19 с.
5. Борисов, Н.Н. Судовое вспомогательное энергетическое оборудование [Электронный ресурс]: справочное пособие / Н.Н. Борисов, Н.А. Пономарев, С.Г. Яковлев. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2012. — 92 с.
6. Матвеев, Ю.И. Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.И. Матвеев, М.Ю. Храмов. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2012. — 53 с.
7. Михрин, Л. М. Судовое оборудование / Л. М. Михрин. - СПб.: ООО "Морсар", 2010. - 355 с.
8. Правила безопасности труда на судах речного флота [Текст] / Министерство транспорта РФ, Служба морского флота. - М. : РКонсульт, 2004. - 208 с.
9. Судовой механик: справочник [Текст] : в 3-х т. / ред. А. А. Фока. - Одесса : Феникс.-Т. 2. - Одесса : Феникс, 2010. - 1030 с.
10. Харин, В.М. Судовые воздушные компрессоры [Текст] : учебное пособие/В.М. Харин, В.И. Скоморохов. - Одесса: Феникс, 2003. -144 с.

6.3 Периодические издания

1. Морской флот [Текст]: международный морской журнал/ ООО "Агентство "Марин-Пресс", Союз российских судовладельцев. - М.: Редакция журнала "Морской флот", 1886 - . - ISSN 0369-1276. - Выходит раз в два месяца
2. Судостроение [Текст] : науч.-техн. и производствен.журнал/ междунар. НТО судостроителей им. А. Н. Крылова; ассоциация судостроителей СПб и Ленинградской обл.; центр технологии судостроения и судоремонта. - СПб.: ОАО "Центр технологии судостроения и судоремонта", 1898 - . - ISSN 0039-4580. - Выходит раз в два месяца
3. Двигателестроение [Текст] : межотраслевой науч.-технич. и производств. журнал. - СПб. : ООО "ЦНИДИ-Экосервис", 1979 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 0202-1633

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет программного обеспечения «MS Excel».
2. Пакет программного обеспечения «Mathcad».
3. Пакет программного обеспечения «Компас 3D»
4. Пакет программного обеспечения «MS PowerPoint»

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: макет для изучения топливной аппаратуры судового дизеля; макет для изучения кривошипно-шатунного механизма судового дизельного двигателя 4Ч 10,5/11; макет для изучения конструкции цилиндропоршневой группы судового дизельного двигателя; макет для изучения конструкции газораспределительного механизма судового дизельного двигателя; макет для изучения турбокомпрессора судового дизельного двигателя 6ЧН18/22; макет корпуса эжектора; коленчатый вал СДВС 6ЧН18/22; настенные плакаты: «Индикаторная диаграмма четырехтактного СДВС», «Активная турбина», «Электрический брашпиль», «Технологический процесс капитального ремонта распределительного вала 3Д6», «Котлоагрегат КОАВ-200», «Датчики и исполнительные механизмы». Учебные парты – не менее 12 шт., стулья – не менее 27 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№69 на поэтажном плане, 2 этаж)
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: макет для изучения топливной аппаратуры судового дизеля; макет для изучения кривошипно-шатунного механизма судового дизельного двигателя 4Ч 10,5/11; макет для изучения конструкции цилиндропоршневой группы судового дизельного двигателя; макет для изучения конструкции газораспределительного механизма судового дизельного двигателя; макет для изучения турбокомпрессора судового дизельного двигателя 6ЧН18/22; макет корпуса эжектора; коленчатый вал СДВС 6ЧН18/22; настенные плакаты: «Индикаторная диаграмма четырехтактного СДВС», «Активная турбина», «Электрический брашпиль», «Технологический процесс капитального ремонта распределительного вала 3Д6», «Котлоагрегат КОАВ-200», «Датчики	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№69 на поэтажном плане, 2 этаж)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
		и исполнительные механизмы». Учебные парты – не менее 12 шт., стулья – не менее 27 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	
		Лаборатория «Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства». Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: лабораторный стенд «Испытания центробежных насосов»; лабораторный стенд «Испытания шестерённого насоса»; лабораторный стенд «Испытания воздухоудвки»; лабораторный стенд «Испытания и регулировка форсунок судовых дизелей»; настенные плакаты: «Подшипники скольжения и качения», «Методы восстановления и упрочнения деталей», «Муфты», «Смазочные и уплотнительные устройства», «Средства дистанционного и автоматического контроля», «Разрез двигателя внутреннего сгорания», «Турбокомпрессор». Учебные парты – не менее 7 шт., стулья – не менее 15 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№69 на поэтажном плане, 2 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: Настенные плакаты: «Архитектура судна и конструкция корпуса», «Эксплуатационные и мореходные качества судна», «Формы корпуса судна», «Судовые устройства», «Буксирное и сцепное устройство», «Power at your fingertips, anywhere, in any direction». Персональные компьютеры – не менее 15 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office 2010, Модуль тестирования «My Test Student», КОМПАС-3D, MathCAD, MathLAB, Комплекс тренажеров «Unitest MTS», модуль тестирования «Экипаж-Судомеханик», Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000. Учебные парты – не менее 10 шт., компьютерные столы – не менее 17 шт., стулья – не менее 27 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№69 на поэтажном плане, 2 этаж)
		Помещение для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: Настенные плакаты: «Архитектура	644099, Омская область, г. Омск,

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
		судна и конструкция корпуса», «Эксплуатационные и мореходные качества судна», «Формы корпуса судна», «Судовые устройства», «Буксирное и сцепное устройство», «Power at your fingertips, anywhere, in any direction». Персональные компьютеры – не менее 15 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office 2010, Модуль тестирования «My Test Student», КОМПАС-3D, MathCAD, MathLAB, Комплекс тренажеров «Unitest MTS», модуль тестирования «Экипаж-Судомеханик», Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000. Учебные парты – не менее 10 шт., компьютерные столы – не менее 17 шт., стулья – не менее 27 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№69 на поэтажном плане, 2 этаж)
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: Настенные плакаты: «Архитектура судна и конструкция корпуса», «Эксплуатационные и мореходные качества судна», «Формы корпуса судна», «Судовые устройства», «Буксирное и сцепное устройство», «Power at your fingertips, anywhere, in any direction». Персональные компьютеры – не менее 15 шт. Программное обеспечение: Microsoft Office 2010, Модуль тестирования «My Test Student», КОМПАС-3D, MathCAD, MathLAB, Комплекс тренажеров «Unitest MTS», модуль тестирования «Экипаж-Судомеханик», Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 4000. Учебные парты – не менее 10 шт., компьютерные столы – не менее 17 шт., стулья – не менее 27 шт.; экран для проектора – не менее 1 шт.; доска учебная – не менее 1 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№69 на поэтажном плане, 2 этаж)