

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ)

718ff0301d675
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.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Эксплуатация дизельных энергетических установок

(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)

(подпись) Ю.Г. Загвоздин _____
(И.О. Фамилия)

« _____ » 20 _____ г.
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 изучения дисциплины «Эксплуатация дизельных энергетических установок» заключается в том, чтобы дать студентам основы эксплуатации судовых дизелей: эксплуатационные режимы и характеристики их работы, обеспечение режимов топливоподачи, воздухообеспечения и маслоподачи.

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-5	Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	ПК-5.1. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею; ПК-5.2. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки; ПК-5.3. Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления; ПК-5.4. Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;
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.	ПК-6.1. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем; ПК-6.2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем; ПК-6.3. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем; ПК-6.4. Знает правила и обладает навыками

	Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмами, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции; ПК-6.5. 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 ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции; ПК-6.6. Знает правила и способен принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, 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 ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;
--	---	---

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений 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					9 Семестр							А 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	ИКР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	ИКР	СР	Контроль
А	9				4	4	36	144	144	48	60	36	2	72	10	10		2	50		2	72	10	12		4	10	36

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

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					5 Курс							
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	ИКР	СР	Контроль
5					4	4	36	144	144	18	108	18	4	144	6	8		4	108	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.	Технико-эксплуатационные требования к судовым дизельным установкам (СДУ) в эксплуатации.	2		0,5	3		1				8		14
2.	Взаимосвязь режимов работы СДУ с характеристиками элементов пропульсивного комплекса (ПК).	3		1	3		1				8		15
3.	Особенности задания режимов работы СДУ при их эксплуатации.	3		1	3		1				8		15
4.	Повышение качества эксплуатации и надежности СДУ на основе контроля, регулирования, технического диагностирования технического состояния деталей и узлов в процессе эксплуатации.	3		1	3		1				8		15
5.	Повышение эффективности эксплуатации СДУ на основе утилизации тепла и планирования режимов работы.	3		1	3		1				8		15
6.	Физико-химические и эксплуатационные свойства топлив и масел.	3		1	3		1				8		15
7.	Обеспечение требований экологической безопасности СДУ.	3		0,5	4		2				12		15
ИТОГО		20		6	22		8				60		104

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

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

5 курс 9 семестр (5 курс для заочной формы обучения)

Технико - эксплуатационные требования к судовым дизельным установкам (СДУ) в эксплуатации. Показатели экономичности, надежности, технического использования и экологической безопасности СДУ. Теплотехнические, гидромеханические потери и условные потери на вспомогательные нужды. Показатели механической и тепловой напряженности основных деталей главных двигателей (ГД). Требования классификационных обществ к технико-эксплуатационным, пусковым и реверсивным качествам ГД, обеспечению мощности заднего хода и перегрузки на ходовых режимах, техническому состоянию СДУ и корпуса судна, показателям обитаемости машинного отделения, экологической и пожарной безопасности при эксплуатации СДУ.

Взаимосвязь режимов работы СДУ с характеристиками элементов пропульсивного комплекса (ПК). Характеристики элементов ПК и их взаимодействие на ходовых и маневренных режимах работы судна с различными типами ГД, передач и винтов. Изменение энергетических и экономических характеристик элементов ПК. Причины изменения технического состояния и технико-эксплуатационных показателей СДУ. Механическое эрозионное и коррозионное изнашивание элементов ПК, способы его оценки и контроль при эксплуатации СДУ.

Особенности задания режимов работы СДУ при их эксплуатации. Режимы работы СДУ при пуске, разгоне, маневрировании и полном ходе судна. Установившиеся и переходные режимы. Роль ограничительной характеристики ГД при задании режима работы СДУ. Области режимов длительной и ограниченной по времени работы. Задание режимов полного хода при различных сопротивлениях движению судна. Использование морского и технического запасов мощности для поддержания скорости хода. Особенности задания режимов работы СДУ на мелководье, в ледовых условиях и при волнении. Спецификационная диаграмма. Особенности задания маневренных и ходовых режимов при работе ГД через электрическую и гидродинамическую передачи, при работе на винт фиксированного и регулируемого шага и винто-рулевую колонку. Особенности задания режимов работы СДУ в аварийных ситуациях: с неполным числом цилиндров, поврежденными турбокомпрессорами. Оценка и прогнозирование развития ситуации. Предупреждение аварий.

5 курс А семестр (5 курс для заочной формы обучения)

Повышение качества эксплуатации и надежности СДУ на основе контроля, регулирования, технического диагностирования технического состояния деталей и узлов в процессе эксплуатации. Требования ПТЭ СТС и К по отклонению показателей рабочего процесса по цилиндрам. Системы технического диагностирования. Эталонные зависимости диагностических параметров. Алгоритмы диагностирования и прогнозирования состояния дизеля и его элементов. Диагностирование состояния турбокомпрессоров, деталей ЦПГ, элементов топливной аппаратуры. Швартовные, ходовые и теплотехнические испытания СДУ и их элементов. Условия, цели и задачи их проведения.

Повышение эффективности эксплуатации СДУ на основе утилизации тепла и планирования режимов работы. Технологии утилизации тепла и их применимость на режимах эксплуатации СДУ. Оценка эффективности СДУ на режимах эксплуатационной характеристики. КПД установки, пропульсивного комплекса, удельные расходы топлива, теплотехнические, гидромеханические потери. Утилизация тепловых потерь главных и вспомогательных дизелей. Особенности использования вторичного тепла СДУ различных проектов судов. Путь расход топлива. Режимы экономичного хода.

Физико-химические и эксплуатационные свойства топлив и масел. Их классификация. Топлива и масла, применяемые в СДУ различных типов. Однотопливные и двухтопливные топливные системы. Обеспечение надежной эксплуатации СДУ на жидком и газовом топливах. Циркуляционная и цилиндровая системы смазки. Технология использования масел на судах. Физико-химические и эксплуатационные показатели охлаждающих и моющих жидкостей. Технологии водоподготовки и безразборной очистки элементов СДУ, применяемые на судах.

Обеспечение требований экологической безопасности СДУ. Особенности эксплуатации СДУ с двухтопливными системами, с выпуском ОГ через скруббер и систему SCR. Особенности использования ЛОС в СДУ. Оценка и планирование энергоэффективности СЭУ.

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
Технико - эксплуатационные требования к судовым дизельным установкам	Оценка технического состояния деталей ЦПГ при разборной диагностике судовых дизелей
Особенности задания режимов работы СДУ при их эксплуатации	Анализ динамики рабочего процесса и топливоподачи на работающем дизеле, с помощью электронной системы индицирования
Повышение качества эксплуатации и надежности СДУ на основе контроля, регулирования, технического диагностирования технического состояния деталей и узлов в процессе эксплуатации.	Система ДАУ. Принципы компоновки и функционирования. Навыки управления ГД

4.4 Содержание практических занятий

Практические работы учебным планом не предусмотрены.

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 практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и 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
Взаимосвязь режимов работы СДУ с характеристиками элементов пропульсивного комплекса (ПК).	2		1
Повышение эффективности эксплуатации СДУ на основе утилизации тепла и планирования режимов работы.	4		2
Физико-химические и эксплуатационные свойства топлив и масел.	2		1
Итого	8		4

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: назовите законы количественного регулирования маслоподдачи, в зависимости от режима работы главного двигателя.

Задача: определить причину снижения мощности одного цилиндра.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные положения технической эксплуатации судовых дизельных установок.
2. Определение ТЭ судовых дизелей/
3. Составляющие ТЭ СТС;
4. Кто несет ответственность за ТЭ судна в целом?
5. Какая организация осуществляет наблюдение за ТЭ СТС?
6. Какие международные конвенции обеспечивают техническую безопасность?

7. Как классифицируются освидетельствования СУ и судна в целом?
8. Основной руководящий документ по техническому наблюдению за судами.
9. Допускаемые длительные (кратковременные) крены для ГД и ВДГ.
10. Допускаемые длительные (кратковременные) крены для АДГ.
11. Эксплуатационные режимы и характеристики работы судовых дизелей.
12. Определение режима работы судового дизеля.
13. Установившиеся и неуставившиеся режимы работы ДВС.
14. Определение характеристики работы двигателя.
15. Основные режимные параметры.
16. Стандартные условия окружающей среды и виды мощностей.
17. Связь энергетических показателей M_i (M_e); N_i (N_e) с режимными.
18. Основные показатели топливной экономичности.
19. Механические потери и механический КПД (η_m).
20. Определение внешней характеристики работы ДВС.
21. Что такое тяговые свойства судового двигателя?
22. Виды внешних характеристик в зависимости от величины мощности.
23. Характер изменения η_n , η_p , η_m , η_i и g_i при работе по внешней характеристике.
24. Характер изменения η_e и g_e при работе по внешней характеристике.
25. Как изменяются показатели M_i (M_e); N_i (N_e) по внешней характеристике?
26. Изменение показателей механической и тепловой нагрузки при работе по внешней характеристике.
27. Определение нагрузочной характеристики, режимы работы на ней.
28. Изменение энергетических и экономических показателей по нагрузочной характеристике.
29. Изменение механической и тепловой напряженности по нагрузочной характеристике.
30. Определение винтовой характеристики.
31. Закон винтовой характеристики для энергетических и экономических показателей.
32. Изменение показателей механической и тепловой напряженности при работе ГД на винт.
33. Как изменяется винтовая характеристика при изменении условий плавания;
34. Определение ограничительной характеристики.
35. Показатели ограничения нагрузки.
36. Ограничения нагрузки ДВС с наддувом.
37. Параметры автоматической защиты ГД от перегруза.
38. Особенности нагружения ГД при работе на швартовном режиме, при буксировке и обрастании корпуса.
39. Ограничение режима ГД при ходе судна в балласте.
40. Особенности управления ГД на режиме малого хода.
41. Возможные режимы обкатки деталей ЦПГ.
42. Обеспечение пуска судового дизеля.
43. Элементы системы пуска и реверса судового дизеля.
44. Особенности разгона двигателя (КМОД) при пуске.
45. Как обеспечить смену стороны вращения ДВС?
46. Что такое контрвоздух при реверсировании главного судового дизеля?
47. Режим прогрева и остановки судового дизеля.
48. Критерии теплонапряженности при неуставившихся режимах.
49. Как реализуется постепенное нагружение ГД при наличии ДАУ?
50. Для снижения тепловых нагрузок при пусках необходимо.
51. Особенности нагружения ГД при работе на волнении.
52. Режим работы ГД с выключенными цилиндрами.
53. Работа судового дизеля при аварийном ГТН.
54. Виды испытаний ГД.
55. Пропульсивный комплекс.
56. Глубокая утилизация тепловых потерь.
57. Совместная работа ТК и поршневого двигателя.
58. Экологический аспект эксплуатации судового двигателя.
59. Основные элементы пропульсивного (движительного) комплекса.
59. Оценка эффективности пропульсивного комплекса.
60. Условия, приводящие к утяжелению гидродинамики винта.

61. Закономерности изменения энергетических показателей винта.
62. Геометрические и гидродинамические показатели гребных винтов.
63. Энергетические показатели винтов.
64. Оценка эффективности гребных винтов.
65. Коэффициенты попутного потока (w) и засасывания (t).
66. Кривые действия гребного винта.
67. Мероприятия, повышающие тяговые свойства ГД на тяжелых винтовых характеристиках.
68. Особенность нагружения ГД при работе на ВРШ.
69. Оценка эффективности дизельной установки (ДУ) в целом.
70. Основные элементы СУ для глубокой утилизации тепловых потерь.
71. Эффективность применения силовых турбин.
72. Основные положения форсировки ДВС наддувом.
73. Условия повышения эффективности двигателя при наддуве.
74. Конструктивно-технологический показатель рабочего процесса.
75. Основные мероприятия повышающие эффективность КМОД.
76. Условия совместной работы ТК и поршневого двигателя.
77. Эксплуатационные факторы, влияющие на эффективность системы наддува.
78. Состав отработавших газов (ОГ) судового дизеля.
79. Какие составляющие ОГ считаются вредными выбросами (ВВ) ?
80. Какие международный и отечественный документы нормирует ВВ?
81. Нормы для судовых дизелей по содержанию в ОГ NO_x и SO_x .
82. Какие судовые ДВС подлежат контролю по ВВ согласно МК?
83. В каких единицах измеряют содержащиеся в ОГ вредные выбросы?
84. Факторы, влияющие на концентрацию NO_x в ОГ.
85. Первичные методы снижения NO_x в ОГ.
86. Вторичные методы обработки ОГ для снижения ВВ.
87. Методы снижения концентрации SO_x в ОГ.
88. Использование в судовых дизелях скрубберных установок.
89. Освидетельствование СДВС на предмет эмиссии ВВ.
90. Топливоподача, показатели и характеристики топливной аппаратуры.
91. Режимы смазывания деталей двигателя.
92. Физико-химические показатели судовых топлив.
93. Способы подготовки и обработки топлив на судне.
94. Влияние тяжелых топлив на тепловую напряженность деталей двигателя.
95. Использование в судовых дизелях альтернативных топлив.
96. Регулировочные и режимные показатели топливоподачи.
97. Регулировочные и режимные характеристики топливной аппаратуры.
98. Закономерность впрыскивания. Единичные подачи.
99. коростная характеристика ТП. Связь с тяговыми свойствами ДВС.
100. Основные, подвергающие контролю на практике параметры ТА.
101. Физико-химические показатели моторных масел.
102. Способы очистки моторных масел в судовых дизелях.
103. Агрегаты и устройства повышения срока службы моторных масел.
104. Система цилиндровой смазки.
105. Ассортимент цилиндровых масел.
106. Оптимальная дозировка подачи в системах цилиндровой смазки.
107. Способы оценки оптимальности количества и качества подаваемого масла.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Определение и составляющие ТЭ судовых дизелей.
2. Что входит в ТИ и ТО судовых дизелей?
3. Как классифицируются освидетельствования Регистра по техническому наблюдению?
4. Надзорная деятельность в соответствии с конвенционными документами?
5. Основная цель системы непрерывного освидетельствования СТС.
6. Основные требования к судовым дизелям.

8. Техническое использование и эксплуатационная надежность судовых ДВС.
9. Определение режима и виды режимов работы судового дизеля.
10. Основные режимные параметры.
11. Установившиеся и неуставившиеся режимы работы ДВС.
12. Определение характеристики работы двигателя. Виды характеристик.
13. Стандартные условия окружающей среды и виды мощностей.
14. Связь энергетических показателей M_i (Me); N_i (Ne) с режимными параметрами.
15. Связь P_i (Pe); M_i (Me); N_i (Ne) с показателями газообмена.
16. Определение внешней характеристики работы ДВС.
17. Условия работы судового дизеля по внешней характеристике?
18. Что такое тяговые свойства двигателя?
19. Виды внешних характеристик в зависимости от величины мощности.
20. Как изменяются энергетические показатели по внешней характеристике?
21. Изменение показателей тепловой нагрузки по внешней характеристике.
22. Отражает ли при этом изменение тог поведение тепловой нагрузки?
23. Гребной винт, как нагрузочное устройство для судового ДВС.
24. Закономерности изменения энергетических показателей винта.
25. Определение винтовой характеристики.
26. Причина изменения частоты вращения ДВС по винтовой характеристике?
27. Геометрические и гидродинамические показатели гребных винтов.
28. Энергетические и показатели эффективности гребных винтов.
29. Коэффициенты попутного потока (w) и засасывания(t).
30. Кривые действия гребного винта.
31. Закон винтовой характеристики для энергетических показателей.
32. Как изменяется вид винтовой характеристики при изменении условий плавания?
33. Факторы утяжеления и облегчения условий ДВС, работающего на винт?
36. Поведение экономических показателей двигателя, работающего по законам винтовой характеристике?
37. Механические нагрузки при работе ГД на гидродинамически тяжелый винт?
38. Тепловые нагрузки при работе ГД на гидродинамически тяжелый винт?
39. Как повысить тяговые свойства ГД на тяжелых винтовой характеристиках?
40. Определение нагрузочной характеристики.
41. Какие двигатели работают по нагрузочной характеристике.
42. Режимы работы ДВС при работе по нагрузочной характеристике.
43. Изменение экономических показателей по нагрузочной характеристике.
44. Изменение энергетических показателей по нагрузочной характеристике.
45. Показатели механической напряженности по нагрузочной характеристике.
46. Изменение тепловой напряженности по нагрузочной характеристике.
47. Определение ограничительной характеристики.
48. Что является при этом определяющим параметром?
49. Основные показатели ограничения нагрузки судового дизеля.
51. Способы ограничения нагрузки ДВС без наддува и с наддувом.
52. Причины повышения механической и тепловой нагрузки деталей двигателя при работе на гидродинамически тяжелых частичных нагрузках.
53. Показатели тепловой напряженности и ее ограничение.
54. Рекомендованное ограничение нагрузки ГД согласно ПТЭ.
55. Автоматическая защита ГД от перегруза и используемого для этого параметры.
56. Мощности номинальная, контрактная и эксплуатационная;
57. Какую часть номинальной составляет эксплуатационная мощность?
58. Что понимают под максимальной длительной мощностью МДМ?
59. Определение спецификационной мощности (MCR) и эксплуатационной (SCR).
60. Уровень оптимальной нагрузки в режиме полного хода.
61. Контроль параметров рабочего процесса и их неравномерность по отдельным цилиндрам.
62. Какой параметр определяет нагрузку ГД в первый год работы судна.
63. Условия, приводящие к утяжелению гидродинамики винта.
64. Особенности нагружения ГД при работе на швартовном режиме.
65. Уровень нагружения по P_e , N_{en} и n при работе на швартовном режиме?

66. Специфика работы ГД при буксировке?
67. Показатель ограничения нагрузки ГД при обрастании корпуса.
68. Ограничение режима ГД при ходе судна в балласте?
69. Особенности управления ГД на режиме малого хода?
70. Факторы, определяющие неравномерность работы ГД на малом ходу.
71. Основные режимы обкатки деталей ЦПП.
72. Обеспечение пуска судового дизеля.
73. Уравнение движения вращающейся системы ГД – валопровод – винт.
74. Элементы системы пуска и реверса судового дизеля.
75. Условия, при которых возможен пуск и работа судового дизеля?
76. Какое давление пускового воздуха считается оптимальным?
77. Как обеспечить смену стороны вращения ДВС?
78. Какие процессы, обеспечивающие работу ДВС, необходимо реверсировать?
79. Что такое контрвоздух при управлении главным судовым двигателем?
80. Определение характеристики равновесия пускового клапана.
81. Экстренное торможение судна. Изменения уравнения движения.
82. Режим прогрева и остановки судового дизеля.
83. Критерии теплонапряженности при неустановившихся режимах.
84. Что должно предшествовать остановке ГД?
85. Особенности нагружения ГД при работе на волнении.
86. Режим работы ГД с выключенными цилиндрами.
87. Работа судового дизеля при аварийном ГТН.
88. Основные элементы пропульсивного (движительного) комплекса.
89. Оценка эффективности пропульсивного комплекса.
90. Условия, приводящие к утяжелению гидродинамики винта.
91. Закономерности изменения энергетических показателей винта.
92. Геометрические и гидродинамические показатели гребных винтов.
93. Коэффициенты попутного потока (w) и засасывания (t).
94. Энергетические показатели винтов. Кривые действия гребного винта.
95. Оценка эффективности гребных винтов.
96. Повышение эффективности пропульсивного комплекса в целом.
97. Особенности нагружения ГД при работе на ВФШ.
98. Особенности нагружения ГД при работе на ВРШ.
99. Оптимизация состава движительного комплекса.
100. Запас мощности дизельной установки с учетом изменения ее технического состояния и условий плавания.
101. Ограничение нагрузки на ГД при использовании ВФШ и ВРШ.
102. Элементы автоматической защиты ГД от механической и тепловой перегрузки.
103. Основные элементы силовой дизельной установки.
104. Оценка эффективности пропульсивного комплекса с дизельной установкой.
105. Общее КПД дизельной силовой установки.
106. Основные направления утилизации тепла в дизельной установке.
107. Способы глубокой утилизации тепла при различной мощности ГД.
108. Технические решения по глубокой утилизации тепла в дизельных ДВС.
109. Компоновка силовой установки с элементами утилизации тепла при использовании в ней длинноходовых крейцкопфных двигателей.
110. Эффективность применения силовых турбин.
111. Стереотип современного крейцкопфного дизеля.
112. Основные мероприятия повышающие эффективность КМОД.
113. Класс длинноходовых дизелей.
114. Основные причины высокой их эффективности.
115. Непременное условие повышения экономичности двигателя при наддуве.
116. Конструктивно-технологический показатель рабочего процесса.
117. Технический уровень современного СДВС по P_z , P_e , g_e и η_e ?
119. Условия совместной работы турбокомпрессора и поршневого двигателя.
120. Основные показатели и газодинамические характеристики системы наддува.
121. Эксплуатационные факторы, влияющие на эффективность системы наддува.

122. Как оценить воздухообеспечение СДВС в эксплуатации?
123. Что такое удельный расход воздуха?
124. Факторы повышения эффективности судового ГТН.
125. Что такое помпаж системы турбонаддува?
126. Какие составляющие отработавших газов считаются вредными выбросами (ВВ)?
127. Основные причины образования в двигателе окислов азота (NOx)?
128. Источник образования в дизеле окислов серы (SOx)?
129. От чего зависит количество эмитируемых в двигателе ВВ?
130. Какой международный документ нормирует ВВ?
131. Нормы для судовых дизелей по содержанию в отходящих газах NOx и SOx;
132. Какие судовые дизели подлежат контролю по ВВ?
133. В каких единицах измеряют содержащиеся в отработавших газах ВВ?
134. Какой документ выдается на изготовленный ДВС относительно ВВ?
135. Факторы, влияющие на концентрацию NOx в отработавших газах;
136. Первичные методы снижения NOx в отходящих газах;
137. Рециркуляция отработавших газов в судовых дизелях;
138. Вторичные методы обработки отходящих газов для снижения NOx;
139. Методы снижения концентрации SOx в отработавших газах;
140. Первоначальный и текущий контроль судового ДВС на предмет ВВ?
141. Какой документ выдается на вновь изготовленный ДВС по эмиссии ВВ?
142. Основные физико-химические показатели морских топлив.
143. Способы подготовки и обработки топлив на борту судна.
144. Особенности рабочего процесса при использовании в судовых дизелях высоко- вязких тяжелых топлив.
145. Химическая обработка топлив на судне.
146. Элементы системы топливоподачи дизельных двигателей.
147. Статические и динамические показатели топливоподачи.
148. Регулировочные и рабочие (режимные) показатели топливоподачи.
149. Как влияют регулировочные и рабочие показатели на рабочий процесс?
150. Гидродинамика топливоподачи.
151. Факторы, влияющие на давление впрыскивания.
152. Регулировочная и рабочие (режимные) характеристика топливоподачи.
153. Какой угол опережения подачи топлива считается оптимальным?
154. Что представляет собой система VIT и ее функция?
155. Закономерность впрыскивания. Единичные подачи.
156. Характеристика неравномерности топливоподачи.
157. Скоростная характеристика топливной топливоподачи.
158. Статический контроль топливной аппаратуры.
159. Основные функции циркуляционной и цилиндровой систем смазки.
160. Что представляет собой внутренняя и внешняя системы смазки.
161. Физико-химические показатели и маркировка моторных масел.
162. Виды режимов смазывания.
163. Жидкостные режимы смазывания.
164. Основные положения теории гидродинамики смазывания.
165. Комплексный показатель, определяющий режим смазывания.
166. Смазывание сопряжения кольцо-втулка в тронковых и крейцкопфных ДВС.
167. Способы очистки моторных масел в судовых дизелях.
168. Агрегаты и устройства повышения срока службы моторных масел.
169. Основные показатели расхода масла в ДВС.
170. Составляющие расхода масла в ДВС.
171. Система цилиндровой смазки.
172. Ассортимент цилиндровых масел.
173. Оптимальная дозировка подачи в системах цилиндровой смазки.
1174. Способы оценки оптимальности количества и качества подаваемого масла.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

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

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

Формами проведения итогового контроля по данной дисциплине являются зачет и экзамен, которые проводятся в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме, а также в виде теста. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

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

6.1 Основная учебная литература

1. Осипов О.В. Оценка элементов управления главным двигателем в условиях эксплуатации. Метод. указ. / О.В. Осипов. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2013. – 30 с.
2. Осипов О.В. Техническая эксплуатация судовых дизелей. Практикум. Метод. пособие. / О.В. Осипов. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2017. – 105 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Осипов, О.В. Смазочные системы судовых дизелей. Учебное пособие/ О.В. Осипов. Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2013. – 98 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 судо- строителей 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
4. Судостроение и судоремонт [Текст]: журнал на рус. яз. - Одесса: Укрсудпром, 2003- . - Выходит раз в два месяца

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)
1	Высшее образование, специалитет, «Эксплуатация судовых энергетических установок», 26.05.06	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, 213 машина универсальная испытательная УИМ-20 - 1 шт., макет стенда для статической балансировки роторов - 1 шт., макеты рычажных механизмов - 10 шт., макеты кулачковых механизмов - 10 шт., макеты одно и двухступенчатых редукторов - 8 шт., макеты зубчатых передач - 4 шт., тормоз колодочный - 1 шт., стенды по теоретической механике - 10 шт., настенные плакаты (макеты): Зубчатые колеса, Валы, Резьбы, Крепежные элементы, Подшипники, Сварные соединения, Зубчатые передачи; учебные парты - не менее 10 шт., стулья - не менее 20 шт., экран.	г. Омск, ул. Ивана Алексеева, 2