

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:16:32
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.08

Наддув судовых дизелей

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Судовых энергетических установок		
Образовательная программа	26.03.02	Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"	
		Профиль "Судовые энергетические установки"	
		год начала подготовки 2023	
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Виды контроля на курсах: курсовой проект 7 зачет с оценкой 7	
в том числе:			
аудиторные занятия	84		
самостоятельная работа	120		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	14 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	42	42	42	42
Практические	42	42	42	42
Иная контактная работа	12	12	12	12
Итого ауд.	84	84	84	84
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	120	120	120	120
Итого	216	216	216	216

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1021)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.02 Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"
Профиль "Судовые энергетические установки"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Андрющенко С.П.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Борис Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать студентам основные сведения, необходимые для понимания процессов, происходящих в агрегатах наддува дизелей.
1.2	К основным задачам дисциплины относятся: изучение типов нагнетателей, устройств использования энергии выпускных газов и схем наддува ДВС; получение знаний в области теории и расчета нагнетателей, газовых турбин и охладителей воздуха; изучение способов согласования характеристик отдельных агрегатов между собой и с характеристикой поршневой части; получение знаний в области регулирования агрегатов наддува.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен выполнять наладку, регулировку, эксплуатацию судового оборудования, систем и подготовительных работ при швартовных и ходовых испытаниях

ПК-4.2: Проводит проверку работоспособности и простейшие испытания судового оборудования и систем, оформляет результаты проверки

ПК-4.3: Участвует в проведении пусконаладочных работ

ПК-5: Способен оформлять техническую документацию при проведении испытаний судового оборудования и систем

ПК-5.1: Использует электронные устройства и прикладные программы для обработки технической документации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования (контрольные средства, контрольно-измерительные приборы, устройства) при простых пусконаладочных работах
3.1.2	Порядок ведения, оформления, подготовки технической, конструкторской документации и журналов, требования руководящих документов
3.1.3	Текстовые редакторы и процессоры – наименования, возможности и порядок работы с ними
3.2	Уметь:
3.2.1	Проводить испытания, осуществлять эксплуатацию оборудования, устройств, спецтехники, приборов, комплексов и систем корабельной автоматики, навигации и связи в соответствии с установленным порядком
3.2.2	Читать проектную, конструкторскую и технологическую документацию, в том числе и использованием цифровых устройств
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами выполнения простых видов проверки работоспособности судовых механизмов и соответствия фактических технических показателей оборудования проектным требованиям
3.3.2	Проведением простых видов испытаний оборудования под нагрузкой в ходе комплексных испытаний судна
3.3.3	Навыками проектирования СЭУ с помощью CAD-систем

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Введение /Лек/	7	2	Л2.1	0

Лек	Схемы и системы наддува /Лек/	7	6	Л2.1	0
Ср	Схемы и системы наддува /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2	0
Лек	Конструкции агрегатов наддува /Лек/	7	8	Л2.1	0
Пр	Изучение конструкции агрегатов наддува /Пр/	7	10		0
Ср	Конструкции агрегатов наддува /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2	0
Лек	Рабочий процесс в агрегатах наддува /Лек/	7	8	Л2.1	0
Пр	Расчет агрегатов наддува /Пр/	7	10		0
Ср	Рабочий процесс в агрегатах наддува /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2	0
Лек	Выбор агрегатов наддува /Лек/	7	6	Л2.1	0
Пр	Расчет КПД турбокомпрессора по результатам испытаний. Выбор турбокомпрессора /Пр/	7	10		0
Ср	Выбор агрегатов наддува /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2	0
Лек	Регулирование турбокомпрессоров /Лек/	7	6	Л2.1	0
Ср	Регулирование турбокомпрессоров /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2	0
Лек	Охлаждение наддувочного воздуха /Лек/	7	6	Л2.1	0
Пр	Расчет охладителя наддувочного воздуха /Пр/	7	12		0
Ср	Охлаждение наддувочного воздуха /Ср/	7	20	Л1.1 Л1.2	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	7	12		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Схемы и системы наддува

Механический, газотурбинный и комбинированный наддув. Наддув Гипербар, регистровый наддув, двухступенчатый наддув, силовые турбины.

Тема 2 Конструкции агрегатов наддува

Устройство турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей с осевыми и радиально-осевыми турбинами отечественных и зарубежных фирм. Устройство регулируемых турбокомпрессоров.

Тема 3 Рабочий процесс в агрегатах наддува

Физические процессы в компрессоре и их основные параметры. Обоснование применения лопаточных и безлопаточных диффузоров.

Осевые газовые турбины. Физические процессы в них и их основные параметры. Момент и мощность на валу турбины. Удельная, на килограмм рабочего тела, работа турбины.

Радиально-осевые газовые турбины. Физические процессы в них и их основные параметры. Момент и мощность на валу турбины. Удельная, на килограмм рабочего тела, работа турбины. Особенности подвода газа к турбине.

Тема 4 Выбор агрегатов наддува

Область рабочих режимов агрегатов системы воздухообеспечения и требования к КПД турбокомпрессора. Характеристики совместной работы. Построение характеристик турбокомпрессоров. Влияние эксплуатационных факторов на совместную работу двигателя и турбокомпрессора.

Тема 5 Регулирование турбокомпрессоров

Необходимость регулирования турбокомпрессоров. Регулирование компрессоров. Регулирование турбин. Регулирование турбокомпрессоров.

Тема 6 Охлаждение наддувочного воздуха

Необходимость охлаждения наддувочного воздуха. Способы охлаждения наддувочного воздуха. Охладители воздуха. Расчет охладителей.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам

Вопросы к зачету с оценкой

6.2. Темы письменных работ

Курсовой проект на тему «Агрегат наддува судового дизеля».

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое механический наддув и в чем его основные преимущества?
2. Как работает система газотурбинного наддува? В чем её особенности?
3. В чем заключается принцип комбинированного наддува?
4. Какие преимущества имеет система наддува "Гипербар"?

5. Что такое регистровый наддув и где он применяется?
6. В чем особенности двухступенчатого наддува?
7. Как работают силовые турбины в системах наддува?
8. Как влияет тип наддува на эффективность работы дизельного двигателя?
9. Какие критерии учитываются при выборе схемы наддува для конкретного двигателя?
10. Какова роль системы наддува в повышении мощности двигателя?
11. Как устроен турбокомпрессор с осевой турбиной?
12. В чем особенности конструкции турбокомпрессоров с радиально-осевыми турбинами?
13. Какие компании являются лидерами в производстве турбокомпрессоров для судовых дизелей?
14. Какие преимущества имеют регулируемые турбокомпрессоры?
15. Какие материалы используются для изготовления основных элементов турбокомпрессоров?
16. Как обеспечивается герметичность турбокомпрессора?
17. Какие особенности имеют турбокомпрессоры отечественного производства?
18. Какие факторы влияют на выбор типа турбокомпрессора для конкретного двигателя?
19. Какие требования предъявляются к долговечности турбокомпрессоров?
20. Как работает система регулирования давления наддува в современных турбокомпрессорах?
21. Какие физические процессы происходят в компрессоре турбокомпрессора?
22. Какие параметры характеризуют работу компрессора?
23. В чем преимущества лопаточных диффузоров перед безлопаточными?
24. Как рассчитывается момент и мощность на валу осевой турбины?
25. Как определяется удельная работа осевой турбины на килограмм рабочего тела?
26. Какие физические процессы происходят в радиально-осевых турбинах?
27. Каковы основные параметры работы радиально-осевой турбины?
28. В чем особенности подвода газа к радиально-осевой турбине?
29. Как влияет форма проточной части турбины на её эффективность?
30. Как рассчитывается КПД турбины в зависимости от её конструкции?
31. Как определяется область рабочих режимов турбокомпрессора?
32. Какие требования предъявляются к КПД турбокомпрессора?
33. Как строятся характеристики совместной работы двигателя и турбокомпрессора?
34. Как влияют эксплуатационные факторы на совместную работу двигателя и турбокомпрессора?
35. Как выбирается турбокомпрессор для конкретного судового дизеля?
36. Какие параметры учитываются при построении характеристик турбокомпрессора?
37. Как влияет температура окружающей среды на работу турбокомпрессора?
38. Какие методы используются для анализа совместной работы двигателя и турбокомпрессора?
39. Какие факторы ограничивают максимальный режим работы турбокомпрессора?
40. Как обеспечивается адаптация турбокомпрессора к изменяющимся условиям работы?
41. Почему необходимо регулирование турбокомпрессоров?
42. Какие методы регулирования компрессоров существуют?
43. Как осуществляется регулирование турбин в турбокомпрессорах?
44. Какие устройства используются для регулирования давления наддува?
45. Как влияет регулирование на эффективность работы турбокомпрессора?
46. Какие системы управления используются для автоматического регулирования турбокомпрессоров?
47. Какие преимущества даёт использование регулируемых сопловых аппаратов в турбинах?
48. Какие проблемы могут возникнуть при неправильном регулировании турбокомпрессора?
49. Как обеспечивается стабильность работы турбокомпрессора при изменении нагрузки двигателя?
50. Какие современные технологии применяются для оптимизации регулирования турбокомпрессоров?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При защите практических работ студенту задается не менее 2-х вопросов. Оценка «незачтено» ставится в случае, если студент не ответил на заданные вопросы.

Методика оценки зачета с оценкой

Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется при условиях: не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, необходимые практические компетенции не сформированы.

Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется при условиях: теоретическое содержание программы дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос обучающий допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка 4 (хорошо) выставляется при условиях: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические навыки владения и опыт компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка 5 (отлично) выставляется при условиях: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные

программой задания выполнены. Демонстрирует анализ полученных результатов, проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Методика оценки курсового проекта

Оценка «отлично» ставится обучаемому, который в срок, в полном объеме в соответствии с заданием выполнил курсовой проект. При защите и написании работы студент продемонстрировал навыки и умения, формируемые в результате освоения компетенции. Тема, заявленная в работе раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. В ходе защиты студент демонстрирует необходимый уровень сформированности всех предусмотренных этапов компетенций, дает четкие ответы на поставленные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

Оценка «хорошо» ставится обучаемому, который выполнил курсовую работу (проект), но с незначительными замечаниями (описки, грамматические ошибки и т.д.). Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. В ходе защиты демонстрирует сформированные на достаточном уровне знания, умения и навыки, указанных в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, сделал поверхностные выводы программе этапов освоения компетенции, допускает непринципиальные неточности при ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучаемому, который допустил просчеты и ошибки, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. При защите демонстрирует не до конца сформированные этапы компетенции и знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучаемому, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Циннер К.	Наддув двигателей внутреннего сгорания	Ленинград: Машиностроение, 1978
Л1.2	Брук М. А.	Агрегаты наддува ДВС	Ленинград, 1972

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Корнилов Эдуард Васильевич, Бойко Петр Васильевич	Системы газотурбинного наддува судовых дизелей: основы теории, эксплуатация, конструкции, ремонт	Одесса: Студия "Негоциант", 2006

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский)
Учебная аудитория для проведения занятий практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский)