

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО

« 20 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.9 СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 26.03.02 **«Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»**

Направленность (программы): **«Судовые энергетические установки»**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2022, 2023**

Выпускающая кафедра: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)

Кафедра-разработчик: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)

Объем дисциплины: 180 час./ 5 з.е.

Промежуточная аттестация: **экзамен 7 семестр**

Разработчик Двойченко Ю.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2023

Рецензент: Рабазов Юрий Иванович, главный специалист АО КБ «Вымпел».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 14 августа 2020 № 1021, на основании учебных планов, принятых УМС НГТУ: протокол № 16 от «06» апреля 2023 г. и протокол №21 от «18» мая 2023 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника»

протокол заседания от № 8 от « 07 » июня 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ Н.В.Калинина
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ «__» _____ 2023 г.; № 26.03.03

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И.Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .	5
4. Структура и содержание дисциплины	9
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	20
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	24
7. Информационное обеспечение дисциплины	25
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	26
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	28
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	30
Рецензия на рабочую программу дисциплины	44
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	45

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Судовые системы»: получение навыков проектирования трубопроводного оборудования корпуса судна, называемое судовыми системами; выбирать их параметры, диаметры труб, насосы

Задачи изучения дисциплины:

- практическое освоение общего метода конструирования судовых систем;
- изучение инженерного системного анализа при проектировании и конструировании технических объектов;
- активное и грамотное использование материалов общетехнических корпусов при конструировании судовых систем;
- освоение практики «сквозного проектирования» сложного объекта – судна, которое ведут одновременно специалисты различных отделов конструкторского бюро при тщательном согласовании своих частных решений;
- знакомство и учет обширного нормативно-справочного материала при конструировании судовых систем;
- освоение практики разработки и оформления конструкторской документации по судовым системам;
- использование возможности САПР в расчетах и оформлении записок и чертежей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1. В. ОД.10 «Судовые системы» включена в перечень дисциплин вариативной части образовательной программы и является обязательной вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре, завершается экзаменом и курсовой работой.

Изучение дисциплины «Судовые системы» связано с другими дисциплинами учебного плана и, главным образом, с дисциплинами «Основы кораблестроения», «Технология судостроения», «Судовые устройства», «Основы судовой энергетики», с ВКР.

Для освоения дисциплины «Судовые системы» студент должен:

- **знать:** основные законы естественнонаучных дисциплин, необходимые проектированию судов; методы решения внутренних задач проектирования судов; методы оценки мореходных и эксплуатационных качеств; теорию корабля; иметь представление о «сквозном проектировании» сложного объекта – судна, которое ведут одновременно специалисты различных отделов КБ при тщательном согласовании своих частных решений;
- **уметь:** активно использовать возможности САПР в расчетах и оформлении записок и чертежей; выполнять чертежи и проектно-конструкторскую документацию;
- **владеть:** основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией!

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Формируемые компетенции изучаемой дисциплиной

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Готов участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	ИПК-2.5. Готов разрабатывать рабочую конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием, нормативными документами по проектированию судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств.
ПК-5. Готов разрабатывать и согласовывать конструкторскую и технологическую документацию при проведении теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ИПК-5.2. Способен готовить материалы для разработки проектной конструкторской и технологической документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в процессе создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.

В формировании компетенций, указанных в таблице 1, также участвуют дисциплины, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Направленность (программы): «Судовые энергетические установки»								
<i>ПК - 2</i>								
Введение в проектирование судов				•				
Основы кораблестроения					•	•	•	•
Техническая термодинамика и теплотехника					•			
Строительная механика и прочность корабля					•	•	•	
Основы конструирования судовых устройств						•		
Основы судовой энергетики						•	•	
Технология судостроения						•	•	•
Судовые системы							•	
Устройство и теория СДВС							•	•
Судовые газотурбинные установки							•	•
Судовые котлы							•	
Теплообменные аппараты СЭУ							•	
Судовые паротурбинные установки								•
Судовые ядерные энергетические установки								•
Динамика СДВС								•
Агрегаты наддува СДВС								•

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								•
Проектная практика						•		
Преддипломная практика								•
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								•
<i>ПК-5</i>								
Основы кораблестроения					•	•	•	•
Основы судовой энергетики						•	•	
Технология судостроения						•	•	•
Судовые системы							•	
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								•
Научно-исследовательская работа							•	
Преддипломная								•
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								•

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ОП) указан в таблице 3.

Таблица 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		<i>Знать:</i>	<i>Уметь:</i>	<i>Владеть:</i>	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2 Готов участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	ИПК-2.5. Готов разрабатывать рабочую конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием, нормативными документами по проектированию судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств.	состав и назначение судовых систем; -виды, назначение и основные параметры элементов судовых систем; -основные принципы конструирования судовых систем, принципы обеспечения безопасности судна и экологической безопасности при разработке проектов систем; - знать основные принципы обеспечения пожарной безопасности судна, роль и назначение противопожарных систем тушения.	- составлять схемы общесудовых систем с помощью Правил Регистра; - назначать размеры диаметров трубопроводов и выбирать требуемые для системы насосы; - выбирать оптимальный вариант схемы системы основе их сопоставления; - осуществлять привязку элементов судовых систем к конструкциям судна на схеме общего расположения составлять к ним спецификации.	- навыками уверенного применения знаний по общетехническим дисциплинам в конкретных задачах конструирования судовых систем; - единым методическим подходом к проектированию любой из систем.	Выполнение КР; результаты опроса на лекциях и практических занятиях.	Экзаменационные билеты
ПК-5. Готов разрабатывать и согласовывать конструкторскую и технологическую документацию при проведении теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных	ИПК-5.2. Способен готовить материалы для разработки проектной конструкторской и технологической документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в процессе создания	-нормативные документы, используемые при проектировании судовых систем; - общие приемы и подходы к выбору компоновок судовых систем и их элементов.	- оформлять проектно-конструкторскую документацию к разработанным проектам судовых систем.	- навыками работы с нормативно-справочной литературой по судовым системам; - использованием программ и средств САПР при разработке и оформлении проектов судовых систем.	Выполнение КР; результаты опроса на лекциях и практических	Экзаменационные билеты

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		<i>Знать:</i>	<i>Уметь:</i>	<i>Владеть:</i>	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
частей	проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.					

ПС 30.001 Специалист по проектированию и конструированию в судостроении.

Трудовая функция С/02.6 Разработка эскизных, технических проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.

Трудовые действия:

- разработка эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов.

Трудовые умения:

- создавать и редактировать тексты профессионального назначения;
- использовать прогрессивные методы проектирования;
- использовать передовой инженерный опыт при создании проектов новых образцов техники.

Трудовые знания:

- назначение и принцип действия разрабатываемой конструкции; технические требования, предъявляемые к ней;
- основы проектирования, конструирования и производства судов и их составных частей;
- техническое задание на проектирование судов, плавучих сооружений и аппаратов, техническое задание на проектирование их составных частей;
- технические регламенты, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации, правила классификационных обществ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. или 180 часа, распределение часов по видам работ в семестре представлено в таблице 4.

Таблица 4. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 4. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час.	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		7 сем
Формат изучения дисциплины	традиционный	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:		
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	86	86
занятия лекционного типа (Л)	51	51
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	34	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	8	8
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле по КР по экзамену	2 2	2 2
2. Самостоятельная работа (СРС)	51	51
Курсовая работа (выполнение)	36	36
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	15	15
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36

4.2 Содержание дисциплины,

Дисциплина «Судовые системы» состоит из лекционных и практических занятий. Лекционные занятия проводятся в потоке для двух групп в объеме 51 час и все они предусмотрены в интерактивной форме в лекционной аудитории с мультимедийным оборудованием. Практические занятия предусмотрены по группам.

Содержание дисциплины по видам работ приведено в таблицах 5, содержание дисциплины по тематике занятий в таблицах 6, 7.

Таблица 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
7 семестр									
ПК-2 ИПК-2.5 ПК-5 ИПК-5.2	1. Введение. Задачи дисциплины. Литература	1	-		1	.	Все лекции (51 ч.) читаются с применением мультимедийных технологий. При этом демонстрируется как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика), так и динамическая – речь, музыка, видеофрагменты, анимация и т.п.		Не предусматривает электронного курса, дисциплина рассчитана на обучение в очном или online формате при чрезвычайных ситуациях
ПК-2 ИПК-2.5 ПК-5 ИПК-5.2	2. Элементы судовых трубопроводов Тема 2.1. «Трубы, материалы труб, выбор материала, геометрические и технические характеристики труб». Тема2.2. «Арматура систем: путевая соединительная, компенсаторы, присоединение к корпусным конструкциям, стаканы, приварыши , подвески» Тема2.3. «Запорно - переключающая ар	1 2			2,5	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	матура, клапаны, краны, клинкетные задвижки» Тема2.4. «Регулирующая арматура. Дроссельные клапаны и шайбы, редукционные клапаны» Тема2.5. «Дистанционные приводы и управление арматурой» Тема2.6. «Концевая арматура, приемные сетки, сточные колодцы, кингстоны, раструбы, бортовые клапаны, воздушные головки, шпигаты, захлопки, патрубки приемные и выдачи». Тема2.7. «Защита труб от эрозии и коррозии, протекторы, покрытия, изоляция» Тема2.8. «Измерительные устройства, измерительные трубы, колонки, смотровые иллюминаторы, датчики уровня, манометры и вакуумметры». Практическое занятие №1: «Расчет системы. Определение диаметров трубопроводов и производительности насоса по правилам Регистра. Подбор стандартных труб, марки и типа насоса по сортаментам. Проверка принятых труб по предельной скорости на отсутствие эрозии»	2							
ПК-2 ИПК-2.5	3. Механизмы и устройства судовых систем.				2	Проработка лекционного материала	Практические занятия: дискуссия, метод проек-		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
ПК-5 ИПК-5.2	Тема 3.1. «Насосы, виды судовых насосов, области применения, пневмоцистерны»	1				ла и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КП.	тов.		
	Тема 3.2. «Характеристики судовых насосов и системы, диаграммы характеристик, Характеристики трубопровода и согласование их с характеристиками насосов. Параллельное и последовательное соединение насосов».	2							
	Тема 3.3. «Цистерны, виды и назначение. Сборная цистерна сточных вод, цистерна нефтесодержащих вод». Тема 3.4. «Устройства очистки загрязненной воды, установки обработки сточных вод, фильтрующее оборудование нефтесодержащих вод. Подготовка питьевой воды на судне»	3							
ПК-2 ИПК-2.5	4. Общие принципы проектирования судовых систем				2	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КП.	Практические занятия: дискуссия, , сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по судостроительной терминологии	18	
ПК-5 ИПК-5.2	Тема 4.1 «Системный подход к проектированию. Судно как система систем. Среда существования проекта судна, нормативные документы».	2							
	Тема 4.2 «Система приоритетов при разработке проекта систем. Общие принципы конструирования в Правилах и Нормах» Тема 4.3 «Этапы и стадии проектирования систем, подготовительный этап, эс-	2							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	кизный проект, техно -рабочий проект»								
ПК-2 ИПК-2.5 ПК-5 ИПК-5.2	5. Приемы и методы разработки проектов судовых систем Тема 5.1 Разработка принципиальных схем систем, основные приемы и порядок составления схем, типы компоновок, схема расчетной магистрали Тема 5.2 Расчеты систем, виды расчетов, гидравлические расчеты, порядок расчета системы Тема 5.3 Проектная документация по системам, особенности оформления и составления технических требований, пояснительной записки, спецификации, согласование документации в инспекции Регистра и Санитарной инспекции Практическое занятие №2: «Разработка принципиальной схемы осушительной системы. Изучение логики работы осушительной системы. Выбор типа компоновки.. Привязка схемы к общему расположению судна, подготовка чертежей исходных планов трюмов». Практическое занятие №3: Расстановка приемников и отливных отверстий на планах. Проведение линий трубопроводов, расстановка арматуры.	2 3	1 1		1,5	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КП.	Практические занятия: дискуссия, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по судостроительной терминологии	6	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	Корректировка схемы путем уборки лишних колен и параллельных участков.								
ПК-2 ИПК-2.5 ПК-5 ИПК-5.2	6. Проектирование трюмных систем. Тема 6.1. Проектирование системы осушения, назначение, выбор элементов, особенности определения параметров элементов, расчет системы Тема 6.2. Проектирование системы сбора и удаления нефтесодержащих вод, назначение, элементы, выбор параметров насосов, цистерн. Тема 6.3. Проектирование балластной системы, назначения, выбор элементов, особенности составления схемы, выбор параметров элементов, особенности расчета. Практическое занятие №4: «Подготовка к гидравлическому расчету системы. Составление схемы расчетной магистрали. Выбор гидравлических сопротивлений элементов расчетной магистрали, определение пьезометрических высот» Практическое занятие №5: «Предварительный гидравлический расчет, проверка допустимый высоты всасывания, корректировка диаметров трубопроводов». Практическое занятие №6: «Промежуточный расчет системы. Рас-	2 2 2	 2 2 2		1,5	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КП.	Практические занятия: дискуссия, , сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по судостроительной терминологии	14	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	<p>чет характеристики системы, наложение характеристик системы и насоса. Анализ результатов сопоставления характеристик, выработка решения по результатам анализа»</p> <p>Практическое занятие №7: «Заключительный расчет системы. Согласование характеристик насоса и системы, выбор дополнительного сопротивления, определение параметров совместной работы насоса и системы».</p> <p>Практическое занятие №8: «Проектирование системы сбора и удаления нефтесодержащих вод. Выбор типа и компоновки системы».</p> <p>Практическое занятие №9: «Составление схемы системы на плане МО. Расстановка приемников, патрубков выдачи, насоса. Соединение их линиями трубопроводов».</p> <p>Практическое занятие №10: «Расстановка арматуры в схеме линий связи в соответствии с логикой работы. Определение параметров элементов системы. Вычисление объем цистерны нефтесодержащих вод, определение производительности сепаратора, выбор производительности насоса, определение диаметров трубопроводов».</p>		2						
			2						
			2						
			2						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	Практическое занятие №11: «Проектирование балластной системы. Выбор совокупности требований предъявляемых к системе Регистром» Практическое занятие №12: «Анализ объема и расположения балластных цистерн. Определение диаметров трубопроводов и параметров балластного насоса. Подбор стандартных труб, подбор насоса». Практическое занятие №13: «Выбор типа компоновки, составление схемы системы в соответствии с логикой работы». Практическое занятие №14: «Составление расчетной магистрали, определение гидравлических характеристик арматуры. Проверка допустимой высоты всасывания, корректировка диаметров». Практическое занятие №15: «Гидравлические расчеты системы и согласование характеристик трубопроводов и насоса в режиме «осушение балласта». Составление схемы расчетной магистрали для режима «заполнение балластных цистерн». Практическое занятие №16: «Гидравлический расчет и согласование		2						
			2						
			2						
			2						
			2						
			2						
			2						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	Практическое занятие №18: «Определение параметров элементов водопожарной системы - диаметров трубопроводов, напора и производительности насоса по расчетным диаграммам».		2						
ПК-2 ИПК-2.5 ПК-5 ИПК-5.2	8. Проектирование систем обеспечения обитаемости. Тема 8.1. Системы вентиляции, виды вентиляции, принципы проектирования, элементы, понятия о балансах, расчет системы и выбор параметров элементов. Понятие о кондиционировании воздуха Тема 8.2. Сточная система, принципы компоновки и размещения на судне, элементы, расчет параметров.. Тема 8.3. Система водоснабжения, особенности компоновки системы на судне, особенности расчета и выбора элементов Тема 8.4. Системы отопления, виды систем, элементы, особенности расчета	5 1 1 1			1,5	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям. Выполнение КП.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по судостроительной терминологии	8	
ПК-2 ИПК-2.5 ПК-5 ИПК-5.2	9. Системы танкеров и газовозов Тема 9.1. Специальные системы танкеров, грузовая, зачистная, газоотводная, инертных газов, мойки танков Тема 9.2. Специальные системы газовозов, свойства сжиженных газов, грузовая система, система захолаживания, зачистная система, газоотводная система	2			1,5				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
	Консультации по дисциплине			4					
	Курсовая работа			2	36		Защита КР		
	Экзамен			2	36	Подготовка к экзамену			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	51	34	8	51+36				
	ИТОГО по дисциплине	180							

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация в виде экзамена и защиты курсовой работы осуществляется в конце 7 семестра, завершает изучение дисциплины «Судовые системы» и оценивает сформированные знания, умения, в том числе формирование компетенций.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: проверка знаний по темам лекционных занятий, проверяется готовность к практическим занятиям, оценивается работа студента и дискуссии на практических занятиях, контроль за выполнением курсовой работы, защита курсовой работы, ответ на экзамене.

Текущий контроль осуществляется на лекционных занятиях. По завершении изучения темы преподаватель проверяет степень ее усвоения в виде контрольных работ по 15 минут в конце занятия.

На практических занятиях обучающиеся закрепляют пройденный материал. Работа ведется в активной форме. Используется метод проектов. Обучающий выполняет расчеты по индивидуальному заданию, которое получил на курсовое проектирование. Результаты расчетов активно обсуждаются, корректируются, студент получает рекомендации. На практических занятиях преподаватель проверяет степень готовности курсовой работы, соответствие ее оформления предъявляемым требованиям.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, выполнение курсовой работы, а также подготовку к экзамену.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в устной форме.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

В течение семестра каждый студент выполняет курсовую работу по индивидуальному заданию.

Тема курсовой работы: **«Проектирование трюмных систем судна».**

В качестве исходных данных к работе студент использует основные характеристики судна, проектирование которого ведется в курсовом проекте по дисциплине «Основы кораблестроения». Задание на проектирование судна - **индивидуальное, неповторяющееся.**

На момент начала конструирования судовых систем имеются основные характеристики судна, нагрузка масс, эскиз общего расположения, выполнена проверка остойчивости, спроектирован теоретический чертеж в рамках выполнения курсового проекта по дисциплине «Основы кораблестроения».

Содержание курсовой работы по дисциплине «Судовые системы»:

- пояснительная записка с обоснованиями и расчетами;
- графическую часть.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы.

Введение.

1. Требования к осушительной системе проектируемого судна.
2. Выбор и определение параметров элементов и насоса осушительной системы
3. Составление схемы осушительной системы
4. Гидравлический расчет системы осушения и проверка работоспособности системы.
5. Проектирование системы осушения нефтесодержащих вод, составление схемы, выбор элементов.
6. Анализ исходных данных и выбор элементов балластной системы
7. Составление схемы балластной системы
8. Гидравлический расчет балластной системы.

Заключение.

Список использованной литературы.

Графическая часть :

Схемы расчетных магистралей балластной и осушительной систем, диаграммы согласования гидравлических характеристик систем и насосов (ф. А4).

Совмещенные схемы трюмных систем (ф.А1).

Типовые экзаменационные вопросы для промежуточного контроля приведены в разделе 11 настоящей РПД. Из экзаменационных вопросов составлены экзаменационные билеты. В билет включено по 3 вопроса.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Вопросы, задаваемые на экзамене и во время защиты курсовой работы (КР) направлены на выявление уровня подготовленности выпускника и неразрывно связаны с темой КП, а также направлены на выявление уровня освоения компетенций, предусмотренных ФГОС.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая / традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. В зачетную книжку студента и экзаменационную ведомость выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценок на экзамене и при защите курсового проекта приведены в таблице 8.

Таблица 8. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-49% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 50-69% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 70-79% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 80-100% от тах рейтинговой оценки контроля
Экзамен					
ПК-2 Готов участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований ПК-5. Готов разрабатывать и согласовывать конструкторскую и технологическую документацию при проведении теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ИПК-2.5. Готов разрабатывать рабочую конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием, нормативными документами по проектированию судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств. ИПК-5.2. Способен готовить материалы для разработки проектной конструкторской и технологической документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в процессе создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.	Студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора; не решил или решил с грубыми ошибками предложенные задачи.	Студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие вопросы конструирования судовых устройств и владеет только обязательным минимумом навыков при работе; с незначительными ошибками решил задачи.	Студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и достаточно полно дает ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет конструировать судовые системы; умеет обосновать принятые конструктивные решения; с незначительными замечаниями решил предложенные задачи.	Студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; свободно владеет основами конструирования судовых систем; хорошо знаком с основной литературой; без ошибок решил предложенные задачи.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-49% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 50-69% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 70-79% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 80-100% от max рейтинговой оценки контроля
Курсовая работа					
ПК-2 Готов участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований ПК-5. Готов разрабатывать и согласовывать конструкторскую и технологическую документацию при проведении теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ИПК-2.5. Готов разрабатывать рабочую конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием, нормативными документами по проектированию судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств. ИПК-5.2. Способен готовить материалы для разработки проектной конструкторской и технологической документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в процессе создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.	Студент выполнил КР с принципиальными ошибками; не знает значительную часть программного материала; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос, заданный комиссией, не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают; слабо владеет кораблестроительной терминологией; чертежи выполнены принципиально неправильно, частично или полностью не соответствуют требованиям соответствующих стандартов ЕСКД.	Студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений, но при выполнении КР допустил ошибки; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; при помощи наводящих вопросов ответы на вопросы комиссии доводятся до конца; удовлетворительно владеет кораблестроительной терминологией; чертежи содержат ошибки в построениях и нерационально выбраны конструкторские решения, качество графики не в полной мере соответствует требованиям соответствующих стандартов.	Студент выполнил КР, но допустил некоторые ошибки при ее оформлении; обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал последовательное изложение; владеет кораблестроительной терминологией; чертежи выполнены грамотно, но с частичным несоответствием чертежей требованиям стандартов на выполнение и оформление графической конструкторской документации.	Студент выполнил КР в соответствии со всеми требованиями; обладает глубокими и прочными знаниями; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; свободно владеет кораблестроительной терминологией; правильно выполнены все чертежи, рационально скомпонованы, качество графики и оформление чертежей соответствуют требованиям стандартов ЕСКД, в частности ГОСТ 2.303-68 (Линии), ГОСТ 2.304-68 (Шрифты чертежные), ГОСТ 2.305-68 (Изображения - виды, разрезы, сечения), ГОСТ 2.307-68 (Нанесение размеров).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 9

п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Основы проектирования общесудовых систем. Ч. I - : учеб. пособие / Ю.А., Двойченко; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева.- Н. Новгород, 2015. -153с.Гриф УМО	1 На каф. 90
2	Основы проектирования общесудовых систем. Ч. II Проектирование трюмных систем: учеб. пособие / Ю.А., Двойченко; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2018. – 142 с.	1 На каф. 90
3	Костылев И.И., Петухов В.А Судовые системы. Учебник СПб Изд. ГМА им. С.О. Макарова 2010. 420с. Гриф УМО.	12
4	Двойченко Ю.А Проектирование общесудовых систем . Часть 1. Трюмные системы : методические указания к курсовой работе по дисциплине «Основы проектирования устройств и систем» для дневной формы обучения, НГТУ Н.Новгород. 2006г	10 +20 (каф)

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Правила классификации и постройки морских судов. Российский Морской Регистр судоходства. СПб., 2022. Нормативный документ	электр. версия https://lk.rs-class.org/regbook/rules?ln=ru
2	Правила классификации и постройки судов. - М.: Российское Классификационное Общество. 2019. Нормативный документ	электр. версия https://rfclass.ru/izdaniya-rko/pravila-klassifikatsii-postroyki-i-osvidetelstvovaniya-sudov-vvp-sudov-smeshannogo-reka-more-plavaniya-plavuchikh-obektov/pravila-klassifikatsii-i-postroyki-sudov/
3	Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: ГОСТ 2.303-68 Линии, ГОСТ 2.304-68 Шрифты чертежные, ГОСТ 2.305-68 Изображения - виды, разрезы, сечения, ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров, ГОСТ 2 5 347-82 Поля допусков и рекомендуемые посадки, ГОСТ 2.309-73 Обозначения шероховатости поверхностей	электр. версия https://docs.cntd.ru/document/1200005419

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Инструкция и методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Судовые системы»: : Проектирование общесудовых систем . Часть 1. Трюмные системы : методические указания к курсовой работе по дисциплине «Основы проектирования и систем» для дневной формы обучения, НГТУ Н.Новгород. , сост. Двойченко Ю.А

Методические указания знакомят со структурой дисциплины «Судовые системы» и содержанием курсового проекта по дисциплине, с основными правилами его оформления. Приведены вопросы для текущего и промежуточного контроля по дисциплине.

2. Общие требования к оформлению пояснительных записок выпускных квалификационных работ и курсовых проектов: метод. указания для студентов института транспортных систем направлений подготовки 26.03.02, 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» и 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Н.В. Калинина. Н. Новгород, 2017. - 37с.

Методические указания предназначены для студентов института транспортных систем. Знакомят с правилами оформления пояснительных записок выпускных квалификационных работ, а также курсовых проектов и работ. Приведены примеры оформления таблиц, рисунков, формул, приложений.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

В период изучения дисциплины используются:

интернет - ресурсы в поисковой системе yandex, а также:

- <http://www.vympel.ru> (Сайт конструкторского бюро по проектированию судов «Вымпел»);
- <http://www.seatech.ru/rus/project/cargoships.htm> (Сайт компании "Си Тех" ("Sea Tech"));
- <http://www.korabel.ru/catalogue> (информационно-поисковая система «корабел.ру»);
- <https://rs-class.org/> (сайт Российского морского Регистра судоходства);
- <https://www.rivreg.ru/> (сайт Российского речного Регистра РФ);

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ:

- Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .

Электронные библиотечные системы:

- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru> ;
- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> ;
- ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru/> .
- Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ
- Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

7.2.Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В таблице 11 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 11. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark-Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>.

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе об-

разовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в таблице 11.

Таблица 11. Оснащенность аудиторий и помещений для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6245 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Комплект демонстрационного оборудования: · ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. · Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; · Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	· Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) · Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); · Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); · Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) · Adobe Acrobat Reader (FreeWare); · 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23
2	5325 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projector - 1 шт. 3. ПК PC Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой A4TECH PK-910H - 1 шт. 4. Рабочее место студента - 68.	· 1. Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008); 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732) 3. Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23
3	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	· Проектор Accer – 1шт; · ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	· Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); · Microsoft Office (лицензия № 43178972); · Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); · Adobe Acrobat Reader (FreeWare); · 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); · Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 · КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			GNU GPLv3)

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При необходимости, изучение дисциплины может быть организовано без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Для организации дистанционной работы направляется студентам ссылка для подключения.

В случае изучения в дистанционной форме, готовые материалы (пояснительная записка к курсовому проекту и чертежи) направляются студентом в электронном виде преподавателю, ведущему практические занятия, для контроля и проверки. Защита проекта осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференции (для проведения консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту или другие мессенджеры.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполнен-

ных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5. Методические указания по выполнению курсовой работы

Курсовая работа (КР) по судовым системам выполняется студентами в 7 семестре и входит составной частью в выпускную квалификационную работу (ВКР), защищаемую перед государственной аттестационной комиссией.

Выполнение КР имеет своей целью:

- систематизировать, закрепить и расширить теоретические и практические знания по специальности в части судовых систем, применять эти знания при решении конкретных задач;
- развить навыки ведения самостоятельной работы и принимать решения, связанные с разрабатываемыми вопросами.

Индивидуальное задание на КР выдается руководителем и утверждается заведующим кафедрой. Тема КР «Проектирование трюмных систем судна». Судно у каждого студента свое, как правило, грузовое морского, внутреннего или смешанного плавания. Проектирование этого судна начато в рамках дисциплины «Основы кораблестроения» и продолжается в рамках дисциплин: «Основы конструирования судовых устройств», «Технология судостроения», «Основы судовой энергетики».

Все элементы задания должны быть выполнены в работе, а также обоснованы необходимыми расчетами и проработками. Отклонения от задания, если они возникнут, должны быть обоснованы и согласованы с руководителем.

Все разделы выполненных расчетов и обоснований в КВ должны соответствовать требованиям Правил Регистра и международных конвенций.

В техническое задание на КР входит:

- тип и район плавания судна;
- род перевозимого груза;
- класс и основные характеристики судна;
- данные по судовой энергетике;
- теоретический чертеж и эскиз общего расположения.

При выполнении КР проводятся обязательные аудиторные консультации, введенные в расписание учебных занятий.

Руководитель КР должен:

- перед началом работы над КР выдать студенту техническое задание, утвержденное заведующим кафедрой;
- проводить систематические консультации;
- проверять объем и качество выполнения работ, как по частям, так и в целом;
- за принятые в КР решения, за правильность всех вычислений несет ответственность студент. Полнота разработки и обоснованность технических решений определяется руководителем;
- задание на КР должно быть актуальным, технически интересным и реальным, т.е. учитывать возможность выполнения работы в заданные сроки и обеспечение техническими и нормативными материалами;
- руководитель направляет всю работу студента, обращает его внимание на наиболее важные вопросы, систематически контролирует его работу, ориентирует в работе на использование новых технических материалов и литературных источников, указывает пути получения этих материалов;
- руководитель после проверки подписывает все чертежи и записку;
- оформленные и подписанные чертежи, пояснительная записка утверждаются заведующим кафедрой.

Пояснительная записка оформляется с соблюдением требований ЕСКД по оформлению текстовой документации и методических указаний, разработанных на кафедре и указанных в п.6.3.

При оформлении материалов КР студент должен руководствоваться ГОСТами ЕСКД.

Расчеты по КР производятся с обязательным соблюдением правил приближенных вычислений. В текстовой части расчетов должны содержаться исходные данные, ссылки на методики расчетов и использованные материалы, краткие пояснения к принятым расчетным схемам и обозначениям, заключение по каждому из выполненных расчетов.

Все расчеты выполняются только в международной системе единиц.

В текстовой части записки и расчетах допускаются только общепринятые сокращения.

11.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При подготовке к экзамену студенты должны уметь отвечать на следующие вопросы, сформулированные по темам.

Комплект оценочных материалов для текущей аттестации по разделам дисциплины

Общие вопросы проектирования судовых систем

1. В чем состоит различие проектирования и конструирования.
2. Определение термина «система».
3. Расширенное определение понятия системы как части материального объекта.
4. По какому признаку системы судна относятся к определению «судовые системы» рассматриваемые в данном курсе.
5. В чем отличие объектов «устройство» и «система», в чем состоит опасность прокладки систем на судне.
6. Три основные группы судовых систем.
7. Главные системы обеспечения мореходности и безопасности плавания.
8. Назовите основные системы обеспечения обитаемости судна.
9. По каким признакам трубопроводы систем относятся к «трубопроводам особого назначения».
10. Какие основные нормативные документы используются при конструировании и проектировании судовых систем.

Материалы трубопроводных систем

1. По каким критериям выбирают материал труб судовых систем.
2. Область применения и характеристика стальных труб .
3. Область применения труб из нержавеющей стали, недостатки .
4. Применение биметаллических труб .
5. Достоинства биметаллических труб .
6. Применение медных труб.
7. Трубы из медно-никелевых сплавов, достоинства и недостатки.
8. Достоинства и недостатки труб из пластмассы, область применения.
9. Применение чугунных труб.
10. Когда выгодно применять трубы из долговечных материалов.
11. Главное требование к прокладкам в соединениях ответственных трубопроводов.
12. Материал прокладок неответственных систем .

Основные параметры и характеристики труб

1. Различие труб по технологии изготовления.
2. Определение «Условный проход».
3. Какие условия определяют толщину стенки трубы.
4. Какие трубы (по технологии изготовления) применяются для ответственных систем.
5. При каких условиях применяются холоднотянутые тонкостенные бесшовные трубы.
6. Основной недостаток электросварных шовных труб, их область применения.
7. Условное, рабочее и пробное давление в трубопроводах.
8. Причина коррозии, основной способ защиты труб от коррозии.
9. Контактная коррозия, основной способ защиты.
10. «Жертвенный патрубок» назначение, параметры, место установки.
11. Понятие «эрозия» места наиболее вероятного разрушения труб, защита от эрозии.

Соединительная арматура

1. Главные условия применения в судовых системах арматуры и других элементов для ответственных и неответственных систем.
2. Какой общий инженерный принцип реализуется с помощью соединительной арматуры.
3. Чем скрепляются фланцы между собой.
4. Какие два разных вида фланцев находятся на разных концах участка трубы и зачем.
5. Какой элемент соединения находится между фланцами, как он работает, роль канавки .
6. Достоинства и недостатки штуцерного соединения, область применения.
7. Фитинги, их применение.
8. Муфтовое соединение.
9. Что компенсируют компенсаторы.
10. Какой вид компенсатора имеет наименьшие габариты.
11. С помощью какой соединительной арматуры производится проход через непроницаемые переборки.
12. Для чего применяются приварыши.
13. Назначение вварышей.
14. С помощью каких элементов крепятся трубопроводы к судовым конструкциям.
15. На каких конструкциях запрещается приваривать подвески.

Запорно – переключающая арматура

1. Какие элементы обеспечивают герметичность запорных клапанов.
2. Особенность клапанов, присоединяемых к борту или днищу.
3. Оценка гидравлического сопротивления клапанов.
4. Как должен быть направлен поток жидкости в клапане (какую сторону).
5. Особенность конструкции клапана, когда никакие протечки из сальника недопустимы.
6. Достоинства угловых запорных клапанов .
7. Конструктивная суть клапанной коробки, достоинства.
8. Какие коробки выпускаются и как получаются четырех - и пяти- клапанные коробки.
9. Особенность конструкции невозвратно- запорного клапана
10. Как должны располагаться в пространстве проходные невозвратно –запорные клапаны больших типоразмеров(>Ду50), а как угловые?
11. Невозвратные клапаны назначение и пример применения.
12. Особенность конструкции и работы предохранительного клапана, пример применения.
13. Особенность конструкции и работы самозапорного клапана.
14. Особенность конструкции и работы предохранительного клапана.
15. Быстрозапорный клапан, применение .
16. Составные части проходного пробкового крана и его работа.
17. Основной недостаток пробкового крана, в каких условиях его не рекомендуется применять..
18. Краны – манипуляторы, для чего они применяются
19. Конструктивная суть клинкетной задвижки. Габаритные отличие клинкетных задвижек от клапанов.
20. Оценка гидравлического сопротивления клинкетной задвижки, преимущественные места их установки в трубопроводах, где устанавливается клапан, а где клинкетная задвижка.
21. Регулировочные клапаны, назначение1.Д.20.
22. Дроссельный клапан – конструктивная суть.
23. Дроссельная шайба причины применения, связь с дроссельным клапаном .
24. Редукционный клапан, назначение, пример применения.
25. Предохранительные клапаны, конструктивная суть, пример применения .
26. Назначение и конструктивная суть дистанционного привода, разновидности приводов.
27. Дистанционное управление арматурой конструктивная суть, , разновидности.
28. Требования к приводу при дистанционном управлении , области применения .
29. Назначение отличительных планок, места установки.
30. Типы планок.

31. Фильтры, назначение и разновидности.
32. Расположение фильтров , принцип работы фильтра грубой очистки.
33. Фильтр тонкой очистки, составные части элемент обеспечения безопасности.
34. Назначение и место установки приемной сетки.
35. Приемный невозвратный клапан, назначение , особенности конструкции.
36. Назначение сточного колодца, почему ограничивается его объем?
37. Разновидности кингстонов, назначение .
38. Особенности конструкции кингстонов, главное отличие от обычной арматуры.
39. Особенность кингстонов на судне с ледовыми усилениями.
41. Назначение приемного раструба, где он устанавливается.
42. Для чего применяются бортовые патрубки, особенность патрубка для морских судов.
43. Назначение головок воздушных труб, разновидности.
44. Какая сетка ставится в головках воздушных трубах топливных цистерн.
45. Как предотвращается попадание заборной воды в воздушную трубу.
46. С какой целью устанавливают головки с двумя поплавками.
47. Назначение шпигатов.
48. Назначение бортовой штормовой захлопки.
49. С помощью чего производится прием питьевой воды на судно, Сколько мест приема и где они расположены.
50. Устройство для передачи нефтесодержащих вод на берег или другое судно, количество таких устройств .
51. Что предотвращает разлив остатков нефтесодержащей воды по палубе.
52. Для чего применяются разные фланцы на патрубках выдачи .
53. Как защищается окружающая среда от слива грязной воды за борт.
54. Условие установки протекторов в трубопроводах систем .
55. Условие надежной защиты трубопровода протектором.
56. Разновидности протекторов.
57. От чего зависит масса протектора.

Устройства для измерения и датчики контроля уровня

1. Чем отличаются измерительные устройства от датчиков.
2. Каким устройством измеряется уровень воды в в трюмах и цистернах.
3. Как называется линейка для измерения уровня .
4. В чем отличие измерительной трубы топливных цистерн в МО от измерительных труб цистерн с водой.
5. Как защищено дно цистерны от повреждения футштоком при измерениях.
6. Почему нижний конец измерительной трубы закреплен кронштейном.
7. Из чего изготавливаются футштоки на танкерах и почему .
8. Каким устройством измеряется уровень воды в питьевых цистернах.
9. Из чего состоит водомерная колонка.
10. Где и для чего применяются смотровые иллюминаторы.
11. Принцип действия ультразвукового датчика уровня.
12. Где устанавливают манометр, а где мановакуумметр.
13. Зачем нужны манометровые клапаны .
14. Для чего устанавливают датчик – реле давления.

Насосы судовых систем

1. Почему лопастные насосы пришли на смену поршневым
2. Принцип действия гидроаккумулятора
3. Принцип действия объемного насоса
4. Принцип действия лопастного насоса
5. Принцип действия струйного насоса

6. Как различаются объемные и лопастные насосы по типу привода
7. В чем состоит преимущество струйного насоса*
8. Что такое самовсасывание и как это качество определяет область применения насоса
9. Главный недостаток поршневых насосов
10. Чем характеризуются и для чего предназначены льяльные насосы
10. Где применяются центробежные насосы без самовсасывания
11. Каким образом обычный центробежный насос делается самовсасывающим
12. Как расшифровывается НЦВС*
13. Почему эжектор применяется для осушения форпика и носовых балластных цистерн
14. Каково соотношение вытекающей из эжектора воды по сравнению с количеством откачиваемой
15. С помощью каких насосов откачивается вода из отсеков, не имеющих собственных средств осушения
16. Основные характеристики насосов
17. Покажите на циферблате манометра как соотносятся допустимая высота всасывания и допустимый кавитационный запас
18. Диаграмма характеристик центробежного насоса
19. Какой вид диаграммы $H=f(Q)$ может привести к явлению помпажа
20. Что такое «рабочая часть» диаграммы характеристик насоса
21. Чем обусловлена неустойчивая работа насоса за правой границей рабочей части
22. Покажите вид характеристики трубопровода $H=f(Q)$
23. Из каких двух частей состоит характеристика трубопровода
24. Изобразите на диаграмме характеристики насоса и трубопровода, укажите, с какой производительностью будет работать система
25. Согласованные характеристики насоса и системы, показать прохождение кривых $H'_{вс}$ и H_c и характеристик насоса $H=f(Q)$ при согласованной работе насоса и системы*
26. Способы согласования характеристик
27. С какой целью применяется параллельное включение насосов
28. Как изменяется суммарная характеристика по сравнению с характеристикой отдельного насоса при параллельном включении насосов
29. При какой характеристике системы выгодно включать насосы параллельно
30. Какие параметры насосов должны быть близки при параллельном включении
31. С какой целью применяется последовательное включение насосов
32. Как изменяется суммарная характеристика по сравнению с характеристикой отдельного насоса при последовательном включении насосов
33. При какой характеристике системы выгодно включать насосы последовательно
34. Какой по величине производительности насос должен стоять первым по ходу воды
35. Для чего применяется пневмоцистерна как она работает
36. Какие две разновидности пневмоцистерн применяются.

Цистерны судовых систем

1. Какие три разных конструктивных типа цистерн используются в судовых системах*
2. Чем отличаются корпусная цистерна и диптанк
3. Приведите пример корпусных цистерн
4. Чем отличаются корпусные цистерны от встроенных
5. Чем отличаются вкладные цистерны, для каких жидкостей они используются
6. Как должен располагаться набор во вкладных цистернах
7. Чем должны быть оборудованы цистерны для доступа внутрь
8. Какие основные трубопроводы подключаются к цистерне
9. С помощью чего можно узнать, сточная цистерна заполнена или пуста
10. Какие два трубопровода и с какой целью дополнительно подключены к сточной цистерне

11. Каким образом в ходовой рубке узнают, что сточная цистерна заполнена (на сколько процентов)
12. Какой дополнительный трубопровод проложен в цистерне нефтесодержащих вод если в нее собираются тяжелые сорта топлива
13. Как влияет на автономность судна по сточным водам наличие установки для очистки сточных вод
14. Что такое «коли – индекс»
15. Как удаляется шлам после очистки сточных вод на судах, не заходящих в порт более 6-ти суток
16. На основе какого принципа работают обычные механические сепараторы
17. На каком принципе работают коалесцирующие сепараторы
18. Какой основной принцип положен в основу работы установки подготовки питьевой воды
19. Почему нельзя направлять очищенную установкой «Озон» воду сразу в трубопроводы системы питьевой воды
20. Для чего нужна классификация и какие объекты имеют идентификационные номера
21. Что означают аббревиатуры ИТШЛ, КЛИГ, ПИРФ и пр. в обозначениях изделий для систем
22. Что означает буква «И» в аббревиатурах ИТШЛ, КЛИГ, ПИРФ и пр.

Раздел 3 *Системный подход к проектированию судна и его элементов*

1. Как должны соотноситься качества технического объекта со средой существования для сохранения своей жизнедеятельности
2. Что входит в научно – техническую подсистему среды существования судна
3. Что входит в производственно-технологическую подсистему среды существования судна
4. Что входит в обслуживающую подсистему среды существования судна
5. Что входит в рыночно конкурирующую подсистему среды существования судна
6. Что входит в естественную подсистему среды существования судна
7. Что входит в целевую подсистему среды существования судна
8. Что входит в противодействующую подсистему среды существования судна
9. Какое свойство должно быть у набора качеств судна для функционирования в среде своего существования
10. В чем состоит различие между судном и проектом судна*
11. Главный документ, определяющий среду существования судна, и его проекта
12. Среда существования проекта судна*
13. Цель проектирования судна
14. Что выявляет системный подход при проектировании какой – либо системы
15. Где следует искать связи между проектируемой системой и другими частями и системами судна
16. Что означает «ранжирование требований»
17. Требования какого документа должны выполняться в первую очередь*
18. Какой ранг имеют требования Регистра и др. нормативных документов
19. Что входит в требования третьего ранга
20. Что входит в требования четвертого ранга
21. Первый принцип (часть и целое) конструирования систем. Примеры *
22. Второй принцип конструирования – экологический
23. Третий принцип - о здоровье
24. Четвертый принцип конструирования – защита
25. Пятый принцип - ремонтпригодность
25. Шестой принцип конструирования, посвященный надежности.

Этапы и стадии проектирования систем

1. Три основных этапа проектирования судна и судовых систем
2. Какая задача решается на подготовительной стадии с помощью прототипа
2. Какие главные данные получают в итоге проектирования систем в эскизном проекте

3. Цель первого этапа технического проекта

Разработка принципиальных схем систем

1. Какая схема называется принципиальной
2. Какая схема называется гидравлической
3. Какая разновидность принципиальных гидравлических схем используется для определения массы и координат центра тяжести системы*
4. Определение магистрали
5. Чем связывается магистраль с отдельным потребителем
6. Что соединяет перемычка
7. Что не допускается использовать в разных системах
8. Какую функцию выполняет обвод
9. Три основные конфигурации трубопроводов в пространстве судна
10. Функция приемного трубопровода. Чем и от чего он защищен
11. С помощью какого трубопровода жидкие грузы удаляются с судна на берег или другое судно. Каким образом предотвращается сброс грязных вод за борт
12. В чем отличие всасывающих и напорных трубопроводов
13. Под действием каких сил перемещается жидкость в безнапорном трубопроводе
14. Автономная компоновка системы
15. Централизованная компоновка системы
16. Децентрализованная компоновка схемы системы
17. Групповая компоновка схемы системы
18. Первый этап составления привязанной принципиальной схемы системы*
19. Какие элементы устанавливаются на схеме общего расположения на втором этапе составления схемы системы
20. На основании чего производится соединение элементов системы на третьем этапе и установка арматуры на четвертом
21. В чем состоит корректировка схемы системы
22. Для чего схема изображается на продольном разрезе судна
23. Изобразите функциональную группу балластно – осушительного насоса
24. Что показывает мановакуумметр, установленный на трубопроводе насоса, что нужно сделать, если его показания выходят за разрешенный предел
25. По какой причине манометр может давать нулевые показания при работающем двигателе насоса
26. Какой элемент устанавливается на напорном трубопроводе для контроля работоспособности системы из ходовой рубки
27. На каких чертежах и с какой целью применяется компактная разновидность принципиальной схемы не привязанная к общему расположению

Расчеты судовых систем

1. Какие параметры систем определяются в проектировочных расчетах
2. Что определяется в проверочных гидравлических расчетах
3. Почему важно определять требуемую высоту всасывания в системе, с чем она сравнивается
4. В каком случае по результатам расчета следует ожидать кавитации в насосе или его разрушения
5. В какой зоне должны пересекаться характеристики насоса и системы на диаграмме характеристик
6. Зачем определяется скорость движения воды в трубопроводах, почему она ограничена
7. На какие две группы делятся системы по сложности гидравлического расчета
8. Почему гидравлические расчеты балластной и осушительной систем сводятся к простым
9. Что такое «расчетная магистраль» и как она выбирается на схеме системы*
10. Какие участки трубопроводов входят в схему расчетной магистрали

11. По какому принципу расчетная магистраль разбивается на участки
12. Какие параметры судна определяют диаметр осушительной магистрали
13. Какие параметры судна определяют диаметр балластной магистрали
14. Чем ограничивается минимальный диаметр трубопровода исходя из явления эрозии
15. Каким образом определяются расчетные длины трубопроводов при использовании привязанной принципиальной схемы
16. Какие параметры судна определяют диаметр осушительной магистрали
17. В каких единицах измеряется давление жидкости
18. Какое давление соответствует напору 100 м. вод. ст.
19. Три основных вида гидравлических сопротивлений
20. От каких параметров движения жидкости и трубопровода зависит сопротивление трения
21. Какие режимы течения жидкости определяет число Рейнольдса
22. Каким параметром характеризуется сопротивление клапанов, отводов и пр.
23. Как следует изменить и какой параметр трубы, если требуемая высота всасывания в трубопроводе превышает допустимую высоту всасывания насоса
24. Что следует предпринять, если определенная расчетом характеристика насоса пересекается с характеристикой насоса за пределами рабочей части

Отверстия в непроницаемых переборках, борту и днище

1. Чем опасны отверстия в бортах и днище .
2. Каково требование Регистра к количеству отверстий в бортах и днище
3. Почему нельзя сделать одно отливное отверстие
4. Для чего делается несколько приемных отверстий
5. Каково взаимное расположение приемных и отливных отверстий по ходу судна.
6. Зачем отливные отверстия располагаются на 300 мм выше ГВЛ
7. Как должно располагаться отливные отверстия по отношению к шлюпкам и иллюминаторам
8. Какой борт и почему считается «грязным»
9. Чем отличаются отливные патрубки судов, плавающих в ледовых условиях

Защита судна от затопления через бортовые отверстия

1. Какие материалы не должны применяться в элементах бортовой арматуры и трубопроводов
2. Какого типа должны быть клапаны, устанавливаемые на бортовые отливные отверстия
3. Чем можно заменить невозвратный клапан отливного отверстия у речных судов
4. Какое максимальное количество невозвратных клапанов требуется устанавливать на отливном трубопроводе
5. Почему отливные трубопроводы могут иметь открытые концы внутри судна

Защита трубопроводов внутри судна

1. Чем опасно разрушение трубопроводов внутри судна
2. Почему рекомендуется устанавливать ответственные трубопроводы на расстоянии более $1/5 B$
3. Где не рекомендуется прокладывать осушительные трубопроводы
4. Что должны содержать в своем составе прямые трубопроводы, закрепленные на переборках
5. Какое устройство служит для предотвращения разрушения труб при замерзании в них жидкости, где оно устанавливается *
6. Какое требование Регистра служит для предотвращения разрушения труб при изготовлении и монтаже
7. Какие элементы обеспечивают прочное и надежное крепление трубопроводов при проходе через переборки и палубы
8. Какие элементы обеспечивают прочное и надежное крепление трубопровода между его концами
7. К каким судовым конструкциям не допускается крепление подвесок

8. Как защищается трубопровод, в котором перемещается вода при отрицательной наружной температуре

Защита судна от опасных последствий при разрушении трубопроводов

1. Каким образом защищено судно от разрушения осушительного трубопровода проходящего вдоль борта
2. Какие требования предъявляет Регистр по защите затопления форпика через трубопроводы
3. Какими могут быть последствия разрушения трубопровода трюмной системы проходящего через топливную цистерну
4. Какое конструктивное решение рекомендует Регистр для безопасного прохода трубопровода трюмной системы через топливную цистерну*
5. Каким должен быть трубопровод внутри топливной цистерны при бестоннельном проходе трубопровода трюмной системы через топливную цистерну
6. Почему плоскость изгиба компенсаторов на трубах должна быть горизонтальной

Назначение осушительной системы

1. Какое главное качество судна поддерживает осушительная система
2. Основное назначение осушительной системы, откуда поступает незначительное количество воды в трюм
3. Второе важное назначение осушительной системы
4. Третье назначение осушительной системы
4. Дополнительное назначение осушительной системы
5. Чем определяется количество и тип осушительных насосов на судне
6. Каково минимальное количество осушительных насосов на судне
7. Для каких судов требуется три и более осушительных насосов
8. Для каких судов допускается установка в качестве второго осушительного насоса водоструйного эжектора
9. Почему не рекомендуется осушать МО пожарным насосом
10. Чем определяется количество и тип осушительных насосов на судах внутреннего плавания

Типы осушаемых помещений и способы их осушения

1. Основной принцип построения системы осушения
2. Источники поступления воды в грузовые трюмы
3. Особенности осушения коффердамов
4. Причины появления воды в охлаждаемых помещениях
5. Особенности «сухих» отсеков, разновидности и причины поступления воды
6. Причины поступления воды в отсек, расположенный далее в нос от носовой переборки грузового трюма или танка.
7. Поступление воды в форпик
8. Основной способ осушения судна
9. Каким образом осушаются отсеки, не связанные с основной системой осушения
10. Как осушаются помещения в надстройках судна,
11. Особенность системы осушения форпика.

Расположение приемных отростков и измерительных труб

1. Где устанавливаются измерительные трубы
1. Когда измерительные трубы можно не устанавливать рядом с приемными отростками
2. Как контролируется уровень воды в МО
3. У каких переборок устанавливаются приемники осушения при кормовом расположении МО
5. Где помещаются приемники осушения при наличии на судне двойного дна
6. Где помещаются приемники осушения в трюме при килеватости днища 5^0 и более

- .7. У каких переборок в МО устанавливаются приемники осушения
- .8. Чем необходимо пользоваться, чтобы правильно разместить приемники осушения в МО на судне со сложными кормовыми обводами
- .9. Где дополнительно надо устанавливать приемные отростки в МО при килеватости днища или второго дна 5^0 и более
- .10. В чем состоит отличие установки приемников осушения в форпике речного и морского судна
- 11. Изобразите условное обозначение отростка непосредственного осушения МО
- .12. Изобразите условное обозначение штатного отростка осушения МО
- .14. Почему на отростке осушения МО нельзя устанавливать защитную сетку
- .15. Изобразите условное обозначение отростка осушения трюма с защитной сеткой и невозвратным клапаном.

Осушительная система

- 1. Как должны быть расположены относительно борта насосы и органы управления осушительного насоса морского пассажирского судна
- .2. За счет какого отростка повышается надежность осушения МО
- 3. Дублированием какого элемента осушительной системы повышается надежность осушительной системы
- 4. Что допускается использовать в качестве второго осушительного насоса для морских судов длиной менее 91.5 м прибрежного и ограниченного района плавания, а также для судов внутреннего плавания
- 5. Зачем функциональные группы осушительно-балластного насоса и балластно осушительного соединяются перемычками
- 6. Какой тип компоновки схемы осушительной системы более рационален для небольшого судна с малым уровнем автоматизации
- .7. В чем состоит преимущество применения эжектора или насоса, навешенного на главный двигатель
- 8. Какой вид компоновки осушительной системы рационален для крупных судов
- .9. В каких местах МО не должна располагаться управляющая и обслуживаемая арматура

Прокладка магистралей и отростков в трюмах судна

- 1. Какого типа должны быть клапанные коробки осушительной системы и при каком типе компоновки они применяются
- 2. Где располагается управляющая арматура и магистраль осушительной системы при децентрализованной компоновке системы на судне с двойным дном и двойными бортами
- 3. Какие виды дистанционного привода клапанов осушительной системы нельзя применять в двойных бортах
- 4. Что не должно располагаться в опасной зоне вблизи днища у скулы судна
- 5. Из какого условия выбирается количество осушительных насосов для судна с двухотсечной и более непотопляемостью
- 6. Какой отсек должен осушать хотя бы один из трех насосов для судна с двухотсечной непотопляемостью
- 7. На каких судах применяется тоннель трубопроводов для прокладки труб осушительной и балластной системы
- 8. Где не рекомендуется прокладывать осушительные трубопроводы
- 9. Как изменятся диаметры осушительных отростков и магистралей, если производительность балластного насоса существенно превышает производительность осушительного
- .10. Производительность какого насоса должна быть увеличена по сравнению с расчетной в случае использования эжектора в качестве осушительного насоса
- 11. Чему равно количество рабочей воды подаваемой в эжектор

Проектирование противопожарных систем

1. Чем в первую очередь обеспечивается пожарная безопасность судна
2. Чем отличается противопожарная конструкция типа «А» от конструкции типа «В»
3. Компоненты горения и принцип тушения пожара, объемное и локальное тушение
4. Какие материалы и вещества нельзя тушить струей воды
5. Какие материалы и вещества нельзя тушить распыленной водой
6. Основные технические и организационные компоненты, обеспечивающие пожарную безопасность судна
7. Разновидности пожарной сигнализации
7. Разновидности противопожарных систем, использующих воду
8. Основные элементы противопожарной системы водотушения
9. Основной тип водопожарного насоса
10. Как регулируется дальность пожарной струи
1. Как осуществляется защита пожарного от инфракрасного излучения при работе с пожарным стволом
12. На каком уровне должен устанавливаться пожарный насос
13. С чего начинается составление схемы пожарной системы
14. Где устанавливается пожарный кран №1
15. Где устанавливаются пожарные краны в машинном отделении
16. Какой принцип расстановки пожарных кранов используется для внутренних помещений
17. Каково максимальное расстояние между пожарными кранами на открытой палубе
18. Главный параметр пожарного ствола и от чего он зависит
19. Наилучший материал пожарных рукавов
20. Какой тип компоновки пожарной системы должен применяться на пассажирских судах
21. Как определяется производительность пожарного насоса морского судна
22. Как должны соотноситься производительности пожарного и осушительного насосов
23. Как определяется производительность пожарного насоса для судна внутреннего плавания
24. От чего зависит количество пожарных насосов на судне
25. Для чего используется подача воды от пожарного насоса вне тушения пожаров
26. Какое устройство поддерживает постоянное давление в системе

Проектирование санитарных систем

1. Назначение общесудовой вентиляции
2. Разновидности систем вентиляции по направлению воздуха
3. Разновидности систем вентиляции по виду источника движения воздуха
4. Разновидности систем вентиляции по скорости движения воздуха, достоинства и недостатки
5. Параметры воздуха при проектировании системы вентиляции
6. Балансы и принцип действия вентиляции
7. Источники увеличения влажности воздуха в помещениях судна
8. Источники тепловыделения в помещениях судна
9. Как определяется производительность вентиляции в помещении
10. Понятия «обмен», и «ассимиляция»
11. Элементы системы вентиляции
12. . Основной принцип компоновки систем общесудовой вентиляции
13. . В каких помещениях нельзя устраивать приточную вентиляцию
14. . Негативные эффекты притока забортного воздуха и их устранение
15. . Назначение выпускных устройств в каютах
16. . Особенности вентиляции машинного отделения
17. . Особенности вентиляции грузовых трюмов
18. . Особенности вентиляции камбуза
19. . Разновидности вентиляторов

20. . Расположение выпускных головок вентиляции на палубах судна

Сточная система

1. Принцип организации сточной системы
2. . Как должны быть помещены относительно горизонта сточные трубопроводы
3. Где запрещена прокладка сточных трубопроводов
4. . Расположение головок воздушных труб цистерн сточной системы
5. . Главные элементы патрубков выдачи сточных вод
6. Главные элементы цистерны сточных вод
7. Чем определяется автономность судна по сточным водам

Система водоснабжения

1. Принцип компоновки системы водоснабжения
2. . Размещение трубопроводов системы водоснабжения
3. . За счет чего компенсируется остывание горячей воды в трубопроводе горячей воды
4. . Назначение расширительного бака в системе
5. . Какие элементы системы обеспечивают подогрев воды
6. Каким аппаратом производится дезинфекция воды
7. . В чем состоят особенности приемных патрубков питьевой воды
8. . Назначение циркуляционного насоса в системе горячего водоснабжения
9. . Какое устройство поддерживает постоянное давление в системе водоснабжения
10. . Как определяется требуемая производительность насоса питьевой воды

Системы танкеров и газовозов

1. Системы танкеров
2. Опасные качества сырой нефти
3. Температура вспышки
4. Основные специальные системы танкеров
5. Грузовая система, основные элементы
6. Назначение системы инертных газов
7. Газоотводная система- назначение, принцип действия
8. Система подогрева груза – принцип действия
9. Система мойки грузовых танков - назначение , принцип действия
10. назначение зачистной системы танкера
11. Назначение вакуум танка
12. Преимущества перевозки сжиженных природных газов
13. Три способа перевозки сжиженных газов
14. Назначение системы повторного сжижения газа.
15. Назначение системы захлаживания танков
16. Почему в грузовых системах газовозов нельзя применять насосы с всасывающей магистралью

Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации (экзамена)

1. Общие понятия о системах, конструирование и проектирование, системы и устройства
2. Виды и группы систем на судне, состав общесудовых систем, трубопроводы особого назначения, ответственные трубопроводы, нормативные документы.
3. Материалы труб и области их применения
4. Особенности выбора материалов труб. Прокладочные материалы.
5. Геометрические параметры труб, применение труб в зависимости от технологии их изготовления
6. Виды и особенности давления, которые должны испытывать трубы

7. Коррозия и эрозия, способы и виды защиты
8. Назначение и виды арматуры
9. Арматура путевых соединений, конструкция фланцевого соединения, назначение штуцерного соединения, фитинги, компенсаторы
10. Арматура присоединения к корпусным конструкциям, переборочные стаканы, виды, конструкция, вварыши, приварыши, подвески
11. Запорно – переключающая арматура, виды и назначение (краткий обзор и характеристика отдельных видов)
12. Клапаны – особенности работы, конструкция, уплотнения , конструктивные разновидности
13. Клапанные коробки, невозвратно – запорные и невозвратные клапаны, конструкция, применение
14. Предохранительные, самозапорные и быстрозапорные клапаны - назначение, особенности конструкции
15. Краны пробковые и краны –манипуляторы – назначение , особенности конструкции , области применения, ограничения применения
16. Клинетные задвижки – особенности конструкции, область применения
17. Регулирующие клапаны, дроссельные клапаны, шайбы, предохранительные клапаны
18. Дистанционный привод –виды, назначение, состав, схематичная конструкция
19. дистанционное управление арматурой, виды, области и особенности применения
20. Отличительные планки – назначение, размещение разновидности, материал
21. Фильтры грубой и тонкой очистки, конструктивные особенности области применения, опасность использования
22. Приемная сетка с невозвратным клапаном, сточный колодец – назначение особенности конструкции и использования
23. Кингстоны – назначение, особенности конструкции, защита от засорения и замерзания
24. Приемные раструбы, принцип действия, область применения, разновидности, установка
25. Отливной бортовой патрубков, назначение, особенности конструкции, защита от вредных факторов среды
26. Головки воздушных труб – назначение, разновидности, особенности конструкции
27. Шпигаты – назначение разновидности особенности конструкции; штормовые захлопки назначение принцип действия
28. Палубные приемные патрубки и патрубки выдачи загрязненных вод, особенности конструкции, защита загрязнения окружающей среды
29. Установка протекторов – назначение конструктивная схема, масса протектора
30. Измерительные трубы конструктивная схема, назначение частей, особенности труб для цистерн с пожароопасными жидкостями
31. Указательные колонки – конструкция, назначение, датчики уровня - принцип действия
32. Манометры и вакуумметры – назначение особенности применения назначение манометрового клапана, особенности присоединения
33. Общие понятия о насосах, их развитие
34. Виды судовых насосов по принципу действия и типу привода
35. Области применения различных типов насосов, достоинства и недостатки
36. Производительность и допустимый кавитационный запас , связь с допустимой высотой всасывания насоса
37. Диаграмма характеристик насоса, рабочая часть характеристики, причины ограничения рабочей части
38. Характеристика трубопровода системы, согласование характеристик, рабочая и паспортная производительность насоса
39. Параллельное и последовательное включение насосов, зависимость характеристик от пологой или крутой характеристики системы, требования к параметрам соединяемых насосов
40. Пневмоцистерны, принцип действия, назначение роль эластичной мембраны

41. Конструктивные разновидности судовых цистерн, назначение и причины конструктивных особенностей, оборудование цистерн
42. Сборная цистерна сточных вод, устройство, назначение элементов, сборная цистерна нефтесодержащих вод – отличие от сточной
43. Автономность судна по сточным и другим грязным водам Принципы очистки сточных вод, главная характеристика очистки сточной воды
44. Развитие средств очистки нефтесодержащих вод, принципы и способы очистки, характеристика очистки воды
45. Подготовка питьевой воды , принципы и способы очистки
46. Проект судна как информационная система, главный документ определяющий среду существования суднанормативные документы, определяющие среду существования проекта судна
47. Судно как система систем, система приоритетов при проектировании общесудовых систем
48. Общие принципы проектирования систем, лежащие в основе Правил
49. Этапы и стадии проектирования систем
50. Общие понятия о схемах судовых систем, принципы изображения элементов в виде условных изображений, трубопроводов, сред в трубах
51. Виды линий трубопроводов, классификация по конфигурации, назначению
52. Типы компоновок систем их применение, принцип выбора компоновки
53. Основные приемы и порядок составления схемы системы, функциональные группы систем (насоса)
54. Порядок расчета простой системы, подготовительный этап
55. Гидравлический расчет системы при условии , что подготовительный этап выполнен, согласование характеристик насоса и системы
56. Проектирование системы осушения ,назначение, элементы, размещение элементов, порядок составления схемы системы
57. Определение параметров основных элементов осушительной системы -диаметров отрошков и магистралей выбор насоса
58. Порядок гидравлического расчета осушительной системы, согласование характеристик насоса и системы
59. Проектирование системы нефтесодержащих вод, размещение элементов, определение параметров элементов
60. Проектирование балластной системы, назначение элементы, расположение элементов
61. Порядок составления схемы системы, определение параметров элементов, диаметров отрошков и магистралей выбор насоса
62. Порядок гидравлического расчета балластной системы, согласование характеристик насоса и системы, режимы осушения и заполнения, учет на диаграмме характеристик
63. Основные принципы обеспечения пожарной безопасности судна, виды корпусных конструкций, принципы тушения огня и виды систем пожаротушения
64. Противопожарная система водотушения, назначение, назначение, элементы, выбор параметров элементов
65. Составление схемы системы, особенности расчета системы
66. Система пенотушения, элементы параметры пены, применение пены разной кратности, определение параметров
67. Принципы действия порошковой, углекислотной, аэрозольной систем тушения
68. Системы вентиляции, принципы проектирования
69. Понятия о балансах, расчеты балансов, выбор параметров систем
70. Сточная система, принципы проектирования

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ»

образовательной программы высшего образования
по направлению подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», направленность (программы): «Кораблестроение»,
«Судовые энергетические установки»;
квалификация выпускника – бакалавр

Рабазов Юрий Иванович, главный специалист АО КБ «Вымпел», (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по направлению подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», направленность (программы): «Кораблестроение», «Судовые энергетические установки» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент

главный специалист

АО КБ «Вымпел», к.т.н., доцент

Рабазов Ю.И.

(подпись)

Заместитель генерального директора по персоналу АО КБ «Вымпел»

Подпись рецензента ФИО заверяю

Н.В.Шаталова-Давыдова

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

_____ Тумасов А.В.

подпись

ФИО

«_____» _____ 202_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«_____»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»

Направленность (программы): «Кораблестроение», «Судовые энергетические установки»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кораблестроение и авиационная техника» протокол №__ «__» _____ 202_ г.

Заведующий кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника» _____ «__» _____ 202_ г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника» _____ «__» _____ 202_ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 202_ г.