

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Кораблестроение»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

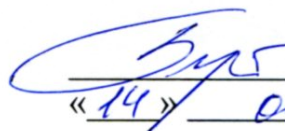
дисциплины «Проектирование судов (кораблей)»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»
профиль «Кораблестроение»

Форма обучения	Заочная
Технология обучения	Традиционная


Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
доцент каф. «Кораблестроение»,
канд. техн. наук

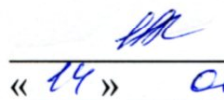

А.Д. Бурменский
« 14 » 06 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 15 » 06 2017 г.

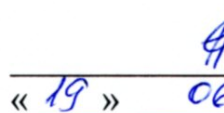
Заведующий кафедрой
«Кораблестроение»


Н.А. Тарануха
« 14 » 06 2017 г.

Декан факультета заочного
и дистанционного обучения


М.В. Семибратова
« 19 » 06 2017 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 19 » 06 2017 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Проектирование судов (кораблей)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 960, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Проектирование судов (кораблей)							
Цель дисциплины	Сформировать у студентов комплексное представление об основных теоретических принципах проектирования судов как сложных инженерных объектов.							
Задачи дисциплины	Приобретение студентами теоретических и практических знаний выполнения расчетов по проектированию кораблей и судов на базе гражданских транспортных судов и приобретение навыков самостоятельного принятия грамотных технических решений в процессе разработки проектов судов.							
Основные разделы дисциплины	Методология проектирования судов. Принципы определения главных элементов судна на начальных стадиях проектирования. Основные уравнения теории проектирования судов. Методы разработки теоретического чертежа. Методы расчётов мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств судов в процессе проектирования.							
Общая трудоемкость дисциплины	6 з.е. / 216 академических часа							
		Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	Семестр	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
10 семестр	6	14	-	-	192	4	216	
ИТОГО:		6	14	-	-	192	4	216

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

Дисциплина «Проектирование судов (кораблей)» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-1 Готовность участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	З-1(ПК-1-8) Знать основу методологии проектирования и основные уравнения теории проектирования судов, методы разработки теоретического чертежа и обеспечения функциональных качеств и свойств судов в процессе проектирования.	У-1 (ПК-1-8) Уметь составлять и решать основные уравнения теории проектирования судов, разрабатывать теоретический чертеж, выполнять расчеты мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств судов.	Н-1 (ПК-1-8) Иметь навык определения главных характеристик и размеров и выполнения расчетов функционально-эксплуатационных качеств и свойств судов на начальных стадиях проектирования, разработки эскизов теоретического чертежа и чертежей общего расположения.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование судов (кораблей)» изучается на пятом курсе в десятом семестре.

Дисциплина входит в состав блока Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Дисциплина «Проектирование судов (кораблей)» входит в блок дисциплин восьмого этапа освоения компетенции ПК-1.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-1 в процессе изучения дисциплин: «Объекты морской техники», «Гидромеханика», «Конструкция корпуса судов (кораблей)», «Корабельные (судовые) устройства», «Корабельные (судовые) системы», «Теория корабля», «Морская инфра-

структура» // «Особенности эксплуатации океанотехники», «Технология создания морской техники», «Энергетические комплексы морской техники», а также знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Математика» при освоении компетенции ОПК-3, «Начертательная геометрия и инженерная графика в САД-системах» и «Специальное судостроительное черчение» при освоении компетенции ОПК-5, «Информационные технологии в кораблестроении» и «Специальные компьютерные технологии в кораблестроении» // «Основы автоматизированного проектирования в кораблестроении» при освоении компетенции ПК-2.

Дисциплина «Проектирование судов (кораблей)» совместно с дисциплинами «Объекты морской техники», «Детали машин и основы конструирования», «Гидромеханика», «Экология» // «Экологическая безопасность», «Конструкция корпуса судов (кораблей)», «Теория корабля», «Технология создания морской техники», «Корабельные (судовые) системы», «Конструкции корветов и подводных лодок» // «Конструкция кораблей различных типов», «Устройство корветов и подводных лодок// Специальные системы и устройства судна», «Корабельные (судовые) устройства», «Энергетические комплексы морской техники», «Прочность и вибрация судов различных типов», «Особенности эксплуатации океанотехники» // «Морская инфраструктура», «Особенности проектирования судов различных типов» // «Особенности проектирования глубоководных аппаратов», а также с учебной, производственной и преддипломной практиками являются основой для успешного прохождения государственной итоговой аттестации на заключительном этапе освоения компетенции ПК-1.

Входной контроль не проводится.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	20

Объем дисциплины	Всего академических часов
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	14
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	192
Промежуточная аттестация обучающихся	4

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1. Методология проектирования судов.					
Тема Введение в курс «Проектирование судов (кораблей)»: - предмет, цели и задачи дисциплины. - краткий обзор исторического развития теории проектирования судов; - методология проектирования судов; - стадии и задачи проектирования морской техники, состав проектной документации.	Лекция	2	1 - традиционная; 1 - интерактивная	ПК-1	З-1(ПК-1-8)
Самостоятельная работа обучающихся	Изучение теоретических разделов дисциплины	14	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-1	З-1 (ПК-1-8)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ИТОГО по разделу 1	Лекции	2	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	14	-	-	-
Раздел 2. Основные уравнения теории проектирования судов.					
Тема Уравнение нагрузки: составление и решение.	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-1	У-1 (ПК-1-8)
Тема Вычисление коэффициента Норманна и приращения водоизмещения при изменении составляющих нагрузки.	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-1	У-1 (ПК-1-8)
Тема Определение главных размерений на основе совместного решения уравнений плавучести, устойчивости и вместимости.	Практическое занятие	2	1 - традиционная; 1 - интерактивная	ПК-1	У-1 (ПК-1-8)
Самостоятельная работа обучающихся	Изучение теоретических разделов дисциплины	36	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-1	3-1 (ПК-1-8)
ИТОГО по разделу 2	Практические занятия	6	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	36			
Раздел 3. Методы разработки теоретического чертежа.					
Тема Методы разработки теоретического чертежа: - способы представления формы корпуса судна; - основные характеристики формы корпуса; - методы перестроения и проектирования теоретического чертежа.	Лекция	2	1 - традиционная; 1 - интерактивная	ПК-1	3-1 (ПК-1-8)
Тема Определение параметров формы корпуса проектируемого судна.	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-1	У-1 (ПК-1-8)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Тема <i>Проектирование теоретического чертежа методом художественного рисования.</i>	Практическое занятие	2	Интерактивная	ПК-1	У-1 (ПК-1-8)
Самостоятельная работа обучающихся	Изучение теоретических разделов дисциплины	20	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-1	З-1 (ПК-1-8)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	2	-	-	-
	Практические занятия	4			
	Самостоятельная работа обучающихся	20	-	-	-
Раздел 4. Методы расчётов мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств судов в процессе проектирования.					
Тема <i>Методы расчётов мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств судов в процессе проектирования:</i> - методы определения мощности и выбора главного двигателя; - обеспечение вместимости судна при проектировании; - обеспечение непотопляемости судна в процессе проектирования.	Лекция	2	Традиционная	ПК-1	З-1 (ПК-1-8)
Тема: <i>Определение критической скорости судна.</i>	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-1	У-1 (ПК-1-8)
Тема: <i>Расчет параметров вместимости судна.</i>	Практическое занятие	2	Традиционная	ПК-1	У-1 (ПК-1-8)
Самостоятельная работа обучающихся	Изучение теоретических разделов дисциплины	26	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-1	З-1 (ПК-1-8)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ИТОГО по разделу 4	Лекции	2			
	Практические занятия	4			
	Самостоятельная работа обучающихся	26			
Курсовой проект		96	Самостоятельная работа обучающихся.	ПК-1	У-1 (ПК-1-8) Н-1 (ПК-1-8)
Промежуточная аттестация по дисциплине		4	Зачет с оценкой		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	6	-	-	-
	Практические занятия	14	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	192	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 216 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 5 часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Проектирование судов (кораблей)», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; выполнение, оформление и защита курсового проекта (КП).

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Бронников, А. В. Систематизированные материалы по судам и судовым энергетическим установкам: учеб. пособие / А. В. Бронников, А. В. Букшев, И. В. Челпанов – Л.: ЛКИ, 1980. – 32 с. (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза)

2. Бурменский А. Д. Проектирование судов (кораблей): методические указания к выполнению индивидуальных заданий по курсу «Проектирование

судов (кораблей)» / сост. : А.Д. Бурменский. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ» (рук.) (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза).

3. Мытник Н. А. Проектирование теоретического чертежа корпуса судна: учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: КНАПИ, 1992. – 86 с. (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза)

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль над самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по рекомендуемому графику самостоятельной работы студента (таблица 4). Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (оформление презентаций и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Общие рекомендации студентам по составлению конспекта:

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в электронном виде в первый раз, разделите его на основные смысловые части, выделите главные мысли, сформулируйте выводы.

3. Если составляете план – конспект, сформулируйте названия пунктов и определите информацию, которую следует включить в план-конспект для раскрытия пунктов плана.

4. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.

5. Включайте в конспект не только основные предложения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).

6. Составляя конспект, записывайте отдельные слова сокращённо, вписывайте только ключевые слова, делайте ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.

7. Для того, чтобы форма конспекта отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками», подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.

8. Отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.

При конспектировании старайтесь выразить авторскую мысль своими словами. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплин	3-1 (ПК-1-8)	Конспект	<ul style="list-style-type: none"> - оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
	3-1 (ПК-1-8)	Собеседование	<ul style="list-style-type: none"> - понимание вопросов; - информированность по теме собеседования; - глубина, систематичность знаний; - способность технически грамотно изложить свои мысли; - способность грамотно рассуждать и формулировать свои представления; - рациональность используемых подходов; - правильность логических построений; - степень проявления необходимых профессиональных качеств.
Все разделы	У-1 (ПК-1-8) Н-1 (ПК-1-8)	КП	<p><i>Содержание работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - понимание методик расчетов и навык их применения; - полнота выполнения задания; - качество выполнения расчетов; - достаточность пояснений. <p><i>Качество оформления:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - степень соответствия оформления пояснительной записки РД 013-2016. <p><i>Защита КП:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие ответов поставленным вопросам; - владение материалом.

Промежуточная аттестация по дисциплине (10 семестр 5 курса) проводится в форме зачета с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой			
Конспект	В течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов - Студент полностью подготовил конспект лекций. Аккуратно оформлены графическая и текстовые части конспекта.</p> <p>8 баллов – Студент полностью подготовил конспект лекций. Есть замечания к оформлению графической и текстовой частям конспекта.</p> <p>6 баллов – Конспект не полный (отсутствуют лекции не более чем по 4 темам). Небрежное оформление конспекта.</p> <p>4 балла – В конспекте отсутствуют лекции не более чем по 8 темам. Небрежное оформление конспекта.</p> <p>0 баллов – В конспекте отсутствуют лекции более чем по 8 темам.</p>
Собеседование (три вопроса)	В течение семестра	10 баллов	<p>10 баллов - студент правильно ответил на все вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов - студент ответил на все вопросы с неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>6 баллов - студент ответил на вопросы с существенными неточностями или не ответил на один вопрос. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, не ответил на два вопроса.</p> <p>0 баллов - студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и не ответил на три вопроса.</p>
Итого	--	20	
<p>Критерии итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой:</p> <p>18-20 баллов - «отлично» (высокий уровень)</p> <p>14-16 баллов - «хорошо» (средний уровень);</p> <p>10-12 баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>менее 10 баллов - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине)</p>			
Курсовой проект	12-ая неделя 10-го семестра	4-бальная	оценка «отлично» - выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы

		<p>по теме работы;</p> <p>оценка «хорошо» - выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;</p> <p>оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.</p>
--	--	---

Задания для текущего контроля

Темы для самостоятельного изучения

Раздел 1. Методология проектирования судов.

- Тема №1: *Системный анализ в теории проектирования судов* (морская техника, как сложная техническая система; процесс проектирования, морской техники, как информационный процесс; основные задачи этапов системного анализа).
- Тема №2: *Жизненный цикл морской техники. Внешняя и внутренняя задачи проектирования* (структура жизненного цикла морской техники; внешняя и внутренняя задача проектирования; стадии проектирования морской техники и состав проектной документации).
- Тема №3: *Методология проектирования* (метод последовательных приближений; оптимизационное проектирование).

Раздел 2. Основные уравнения теории проектирования судов.

- Тема №1: *Нагрузка судна* (распределение нагрузки судна; водоизмещение и дедвейт, виды водоизмещения; виды нагрузки; коэффициенты использования водоизмещения).
- Тема №2: *Особенности определения нагрузки на различных стадиях проектирования* (модули и измерители масс; методы расчета составляющих нагрузки; формулы расчета нагрузки раздела «Корпус» 1-4 групп; методы уточнения расчета нагрузки; постатейный пересчет нагрузки по разделу «Корпус»).
- Тема №3: *Определение составляющих нагрузки водоизмещения порожнем и дедвейта* (составляющие нагрузки водоизмещения порожнем; составляющие нагрузки дедвейта).
- Тема №4: *Уравнение нагрузки и его связь с уравнением плавучести* (структура и форма уравнения нагрузки; уравнение нагрузки в функции водоизмещения; графическое представление решения уравнения нагрузки).
- Тема №5: *Дифференциальное уравнение масс* (влияние изменения параметров и независимых весов на нагрузку; дифференциальная форма уравнения весов в функции водоизмещения; коэффициент Нормана и его графическое представление; вычисление коэффициента Нормана).
- Тема №6: *Принципы определения размерений судна* (методика определения главных размерений при известном водоизмещении; уравнение нагрузки в функции главных размерений, его составление и решение; дифференциальная форма уравнения нагрузки в функции главных размерений).
- Тема №7: *Удифферентовка грузовых судов* (сущность процесса удифферентовки судна в процессе проектирования; особенности удифферентовки судна для различных вариантов расположения машинного отделения).

Тема №8: *Обеспечение остойчивости судна при проектировании*: (поперечная метацентрическая высота как характеристика остойчивости; связь качки судна с остойчивостью; практические рекомендации по назначению величин абсолютной и относительной метацентрической высоты).

Тема №9: *Уравнение остойчивости судна* (принципы составления уравнения остойчивости; уравнение остойчивости в функции относительной метацентрической высоты; методы корректировки остойчивости; влияние изменения характеристик судна на метацентрическую высоту; изменение остойчивости смещением метацентра и приемом балласта; запас остойчивости и нормативные требования к остойчивости судна).

Раздел 3. Методы разработки теоретического чертежа.

Тема №1: *Теоретический чертеж*: (методы представления информации о форме корпуса; основные плоскости и проекции теоретического чертежа; теоретический чертеж, как основа кораблестроительных расчетов; строевая по шпангоутам; смоченная поверхность).

Тема №2: *Основные характеристики формы корпуса*: (связь главных размеров и их соотношений с формой корпуса; коэффициенты полноты корпуса и методы их определения в процессе проектирования; центр величины и цилиндрическая вставка; форма носовой оконечности: форма строевой, конструктивной ватерлинии, шпангоутов и диаметрального батокса; бульбовые обводы в носу; форма кормовой оконечности: форма строевой, конструктивной ватерлинии и шпангоутов).

Тема №3: *Методы перестроения теоретического чертежа* (общая характеристика методов; Аффинный метод перестроения; интерполяционный метод; перестроение чертежа на основе строевой по шпангоутам; методы перестроения строевой по шпангоутам).

Тема №4: *Методы проектирования теоретического чертежа*: (характеристика методов; проектирование характерных линий теоретического чертежа: строевая по шпангоутам, конструктивная ватерлиния, мидель и баланс шпангоуты; алгоритм проектирования теоретического чертежа методом художественного рисования; лучевой метод проектирования теоретического чертежа).

Раздел 4. Методы расчётов мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств судов в процессе проектирования.

Тема №1: *Обеспечение ходкости при проектировании*: (основы расчета потребной мощности судна; приближенная оценка мощности, методы расчета; виды скорости и мощности судна; критическая скорость судна, метод расчета).

Тема №2: *Окончательное определение мощности энергетической установки* (метод расчета буксировочного сопротивления на испытаниях; метод определения эксплуатационной мощности главного двигателя).

Тема №3: *Вместимость судна*: (вместимость и ее виды; эпюра емкости судна; полная теоретическая вместимость).

Тема №4: *Уравнение вместимости судна*: (полная теоретическая вместимость судна; уравнение объемов; определение отношения высоты борта к осадке; изменение объемного водоизмещения при изменении вместимости).

Тема №5: *Учет требований непотопляемости судна в процессе проектирования*: (обеспечение непотопляемости разделением на отсеки; нормативные требования к непотопляемости; запас плавучести и надводный борт; правила о грузовой марке Российского Регистра; базисный надводный борт, поправки к базисному надводному борту).

Вопросы для собеседования

1. Что такое водоизмещение судна?
2. Какие виды водоизмещения вы знаете?
3. Дайте понятие дедвейта. Какие составляющие нагрузки входят в него?
4. Дайте понятия «модуль» и «измеритель» в задачах расчета нагрузки?
5. Какие виды измерителей вы знаете?
6. Перечислите стандартизированные разделы нагрузки?
7. К каким видам нагрузки относятся водоизмещение порожнем и дедвейт?
8. В чем заключается идея разделения нагрузки на «зависимые» и «независимые» веса?
9. Как изменяется водоизмещение судна при изменении отдельной составляющей нагрузки?
10. Дайте понятие коэффициента Норманна.
11. Почему в расчетных формулах отдельных статей нагрузок используется показатель степени $2/3$?
12. В чем принципиальное отличие между уравнениями нагрузки для сухогрузных и наливных судов?
13. Какую роль играет статья нагрузки «запас водоизмещения»?
14. Перечислите методы решения уравнения нагрузки?
15. В чем заключается идея использования уравнения вместимости в виде уравнения объемов?
16. Какая характеристика определяет начальную остойчивость судна?
17. Какие составляющие входят в уравнение остойчивости?
18. Как вычисляется координаты центра тяжести судна?
19. Назовите основные плоскости и линии теоретического чертежа?
20. Перечислите методы перестроения и проектирования теоретического чертежа.

21. Приведите последовательность интерполяционного способа перестроения теоретического чертежа.
22. В чем заключается суть перестроения теоретического чертежа методом перестроения по строевой по шпангоутам.
23. Приведите технологию проектирования строевой по шпангоутам.
24. Приведите технологию разработки баланс-шпангоутов.
25. Дайте понятие критической скорости.
26. Приведите последовательность определения мощности главного двигателя.
27. Что такое чистая вместимость?
28. Что такое валовая вместимость?
29. Что такое масштаб Бонжана? Какие задачи решают с помощью его?
30. Какое функциональное свойство регламентирует минимальная высота борта?

Курсовой проект «Проектирование транспортного судна»

Курсовой проект в 10 семестре 5 курса посвящен вопросам проектирования транспортного судна на начальных стадиях. Курсовой проект включает в себя определение основных кораблестроительных элементов транспортного судна (на примерах танкера или универсального сухогрузного судна) по методу последовательных приближений, проведение проверочных расчетов мореходно-эксплуатационных качеств проекта, выполнение эскизов теоретического чертежа и общего расположения. Задание для КП выдает преподаватель.

Курсовой проект выполняется студентами в печатном и электронном виде. Текст пояснительной записки КП оформляется согласно РД ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». Чертежи к КП оформляются согласно РД ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 014-2011 «Конструкторская документация. Правила оформления».

Пояснительная записка КП должна содержать такие разделы как титульный лист, лист задания, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников.

Методика выполнения КП приведена в учебном пособии:

Бурменский А. Д. Проектирование судов (кораблей): методические указания к выполнению индивидуальных заданий по курсу «Проектирование судов (кораблей)» / сост.: А.Д. Бурменский. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ» (рук.) (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза).

Типовое задание на курсовой проект

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Факультет ФЗДО

Кафедра «Кораблестроение»

Направление 26.03.02 – Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

З А Д А Н И Е на курсовой проект

по дисциплине «Проектирования судов (кораблей)»

Выдано студенту: _____

Тема курсового проекта (распоряжение № ___ от « ___ » _____ 20__ г.)

Проектирование транспортного судна

Срок сдачи проекта: 12 неделя

1 Исходные данные:

Тип судна: _____	Универсальное сухогрузное судно
Грузоподъемность $P_{гр}$, т: _____	8000
Удельная грузом. судна по сып. грузу μ_c , м ³ /т: _____	1,41
Скорость на тихой воде v , уз: _____	15,5
Дальность плавания R , мили: _____	7000
Автономность по запасам экипажа A , сут. : _____	30
Тип ГД: _____	СОД
Численность экипажа $n_{ЭК}$: _____	17
Удельный расход топлива, p_T г/кВт*ч: _____	165

2. Перечень вопросов, подлежащих разработке:

2.1 Определение главных размерений судна в первом приближении: составление уравнения нагрузки в функции от водоизмещения, определение водоизмещения и главных размерений в первом приближении.

2.2 Уточнение нагрузки и корректировка главных размерений во втором приближении: уточнение составляющих нагрузки по формулам второй группы, вычисление коэффициента Норманна, корректировка главных размерений.

2.3 Расчет мощности ЭУ и уточнение нагрузки в третьем приближении: определение мощности ЭУ уточненным методом, уточнение статей нагрузки «Масса ЭУ» и «Запасы топлива», вычисление коэффициента Норманна, корректировка главных размерений.

2.4 Разработка теоретического чертежа (ТЧ): перестроение ТЧ прототипа Аффинным и интерполяционным способами в характеристики проекта в программе FreeShip; расчет гидростатических характеристик; оформление ТЧ.

2.5 Разработка чертежа общего расположения: чертеж разрабатывается на основе выбранного АКТ и результатов расчета главных размерений; на чертеже указываются основные грузовые помещения и балластные цистерны, оборудования, размещение заданного груза.

2.6 Проверка вместимости: проверка грузовместимости проводится на основе разработки эпюры емкости и экспликации к ней.

2.7 Проверка остойчивости: необходимо определить аппликату центра тяжести судна в грузу и с полными запасами и определить параметры начальной остойчивости.

2.8 Проверка ходкости: необходимо построить кривую сопротивления в условиях ходовых испытаний и на основе ее определить критическую скорость для разработанного проекта; провести сравнение критической скорости с заданной эксплуатационной и сделать выводы по скоростным качествам проектируемого судна.

2.9 Проверка непотопляемости: непотопляемость в курсовом проекте следует проверить по соотношению проектной и минимальной высоты борта, рассчитанной по правилам о грузовой марке РМРС.

3. Перечень графического материала:

1. Теоретический чертеж
2. Чертеж общего расположения
3. Эпюра емкости

Календарный план выполнения задания

Разделы курсового проекта	Дата выполнения
1. Определение главных размерений судна в первом приближении	2 неделя
2. Уточнение нагрузки и корректировка главных размерений во втором приближении	3 неделя
3. Расчет мощности ЭУ и уточнение нагрузки в третьем приближении	4 неделя
4. Разработка теоретического чертежа.	5 неделя
5. Разработка чертежа общего расположения	7 неделя
6. Проверка вместимости.	8 неделя
7. Проверка начальной остойчивости.	8 неделя
8. Проверка ходкости	9 неделя
9. Проверка непотопляемости	10 неделя
10. Подготовка пояснительной записки и защита	12 неделя

Руководитель проекта, _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

должность, ученая степень _____ « ____ » _____ 20__ г.

Автор проекта, _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)

студент группы _____ « ____ » _____ 20__ г.

Контрольные вопросы для защиты КП

1. Перечислите методы приближенной оценки мощности.
2. Дайте понятие критическая скорость судна.
3. Приведите алгоритм «окончательного» определения мощности ЭУ.
4. Назовите основные теоретические плоскости и линии теоретического чертежа.
5. Перечислите коэффициенты полнот корпуса судна и формулы их вычисления.
6. Охарактеризуйте влияние положения центра величины судна и цилиндрической вставки на ходкость судна.
7. Форма носовой оконечности судна.
8. Бульбовые обводы в носу судна.
9. Форма кормовой оконечности судна.
10. Выбор способа проектирования теоретического чертежа судна.
11. Аффинное перестроение.
12. Интернациональный способ разработки чертежа судна.
13. Перестроение теоретического чертежа на основании строевой по шпангоутам.
14. Вспомогательные приёмы при проектировании элементов теоретического чертежа.
15. Приведите понятия валовой и чистой вместимости.
16. Эпюра вместимости. Назначение и порядок построения.
17. Назовите способ вычисления координат центра тяжести отсеков и цистерн.
18. Что такое запас плавучести судна?
19. Какую проектную характеристику нормируют Правила о грузовой марке?
20. Приведите порядок вычисления минимальной высоты борта.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Ашик, В. В. Проектирование судов. Учебник для вузов. - Л.: Судостроение, 1985.-320 с.
2. Бронников, А. В. Морские транспортные суда: основы проектирования : учеб. пособие / А. В. Бронников – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1984. – 352 с.
3. Мытник Н. А. Проектирование теоретического чертежа корпуса судна: учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: КНАПИ, 1992. – 86 с. (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза)

8.2 *Дополнительная литература*

1. Бронников, А. В. Проектирование судов: Учебник / А. В. Бронников – Л.: Судостроение, 1991. – 320 с.
2. Данилов, А.Т. Современное морское судно: Учебная обязательная / А. Т. Данилов, В. А. Середохо. – СПб.: Судостроение, 2011. – 408с.
3. Жинкин, В.Б. Теория и устройство корабля: Учебник для вузов / В. Б. Жинкин. 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Судостроение, 2010. – 407с.
4. Кошкин, С. В. Основы расчетов по теории корабля. Ч.1 Статика и ходкость: учеб. пособие / С. В. Кошкин, Н. С. Гуменюк – Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2011. – 57 с.
5. Ногид, Л.М. Проектирование морских судов. Выбор показательной формы и определение мощности ЭУ проектируемого судна / Л. М. Ногид – Л.: Судостроение, 1976. – 206 с.
6. Справочник по теории корабля. В 3 т. Т. 1. Гидромеханика. Сопротивление движению судов. Судовые движители /под ред. Я. И. Войткунского – Л.: Судостроение, 1985. – 768 с.
7. Справочник по теории корабля. В 3 т. Т. 2. Статика судов. Качка судов / под ред. Я. И. Войткунского – Л.: Судостроение, 1985. – 440 с. 16 экз
8. Справочник по судостроительному черчению / В.Г. Матвеев, В.Д. Борисенко и др. – Л.: Судостроение, 1983. – 248 с.

8.3 *Периодические издания*

1. «Судостроение»
2. РЖ «Водный транспорт»
3. «Морской вестник»

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Каталог электронных ресурсов ФГБОУ ВО «КнАГУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . <https://knastu.ru/page/538>, свободный. – Загл. с экрана.
2. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Российский морской регистр судоходства: Регистровая книга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rs-class.org/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Правила обмера морских судов, 2016. НД № 2-020501-001. Российский морской регистр судоходства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rs-class.org/upload/iblock/db5/db5096fb49039e4912baf9525343d37f.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Правила о грузовой марке морских судов, 2016. НД № 2-020101-107.

Российский морской регистр судоходства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rs-class.org/ru/register/publications/packages.php>, свободный. – Загл. с экрана.

6. Центр технологии судостроения и судоремонта: журнал «Судостроение» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sstc.spb.ru/publications/sudostroy>, свободный. – Загл. с экрана.

7. Морской образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moryak.biz>, свободный. – Загл. с экрана.

8. Журнал «Судостроение и судоремонт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sudostroy.com>, свободный. – Загл. с экрана

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Проектирование судов (кораблей)» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практик. Самостоятельная работа в первую очередь включает самостоятельное изучение основных разделов дисциплины и выполнение курсового проекта.

Следует изучать теоретические разделы последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение индивидуальных заданий (КП)
- подготовку к мероприятиям текущего контроля.

КП студенты выполняют самостоятельно. Дополнительно преподаватель назначает консультации для контроля работы студентов, подведения итогов и оказания помощи при выполнении индивидуальных заданий.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе практических занятий и защит индивидуальных заданий. Для этого используются задания, выполненные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Зачет с оценкой в 10 семестре выставляется по результатам текущего контроля. Максимальный итоговый рейтинг по дисциплине – 20 баллов.

Оценке «отлично» соответствует 20-18 баллов; «хорошо» – 16-14 баллов; «удовлетворительно» – 12-10 баллов; менее 10 баллов – «неудовлетворительно» (смотри таблицу 6).

Курсовой проект оценивается в соответствии с критериями оценки указанными в таблице 6.

Таблица 7 – Организация деятельности студента

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, схемы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия. Задавать вопросы преподавателю.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, изучение разделов основной литературы по теме занятия, освоение электронных материалов по дисциплине, решение задач. На занятии рекомендуется обсуждать вопросы, появившиеся у студентов в процессе самостоятельной работы. Предложения и советы, полученные от преподавателя, следует конспектировать и запоминать. При решении учебных задач рекомендуется пользоваться доступными программными средствами и информационными ресурсами.
Самостоятельная работа	Работа с конспектом лекций и учебными презентациями, выполнение РГР и КП, изучение разделов основной и дополнительной литературы по теме занятия, освоение электронных материалов по дисциплине. Следует подготовиться к очередной лекции, практическому занятию: повторить лекционный материал, кратко ознакомиться с темой занятия, подготовить вопросы к выполнению соответствующего раздела РГР и КП.

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

Освоение дисциплины «Проектирование судов (кораблей)» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office в процессе изучения теоретических разделов дисциплины на лекционных и практических занятиях.

Практические расчетные задания выполняются с использованием средств Microsoft Excel, SMATHStudio или Mathcad. SMATHStudio – бесплатная математическая программа с графическим редактором и полной поддержкой единиц измерения. В КНАГУ имеется академическая плавающая лицензия бессрочного действия для Mathcad на 25 рабочих мест (Сервисный контракт # 2A1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012), а также студенты самостоятельно могут получить полнофункциональную 30-дневную версию на сайте www.ptc.com.

Чертежи выполняются в САД системах NanoCAD (свободная, соглашение о сотрудничестве от 12.04.2013) или в академической версии КОМПАС-3D LT (условия использования: <http://kompas.ru/kompas-3d-lt>). Для выполнения индивидуальных заданий студенты могут самостоятельно получить бесплатную студенческую версию AutoCAD на сайте <https://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>.

Типовые судостроительные расчеты студентам рекомендуется выполнять с помощью программ Teog.exe и Bonzhan.exe, разработанных на кафедре «Кораблестроение», а также с помощью свободного программного комплекса FreeShip (универсальная общественная лицензия GNU от 12.01.2000).

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://knastu.ru/students>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

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

Для реализации программы дисциплины «Проектирование судов (кораблей)» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Мультимедийная аудитория	Персональный компьютер + проектор с экраном	Проведение лекционных занятий с помощью мультимедийных технологий
ВЦ КнАГУ, ФЗДО, ФЭТМТ	Персональные компьютеры с выходом в Интернет	Выполнение практических работ и индивидуальных заданий по дисциплине

