

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

"Волжский государственный университет водного транспорта"

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.Д26 Основы проектирования и конструирования**

Профиль	Проектирование, постройка и ремонт судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания
Институт	кораблестроения и инфраструктуры водного транспорта
Кафедра	Кафедра проектирования и технологии постройки судов
Специальность	26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		5
Лекции	34 Часы	34
Практические занятия	34 Часы	34
СРС	49 Часы	49
Экзамен	27 Часы	27

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.О.Д26	Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть)	4

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Экзамен	Всего
1	Раздел 1 Исторические этапы развития процесса разработки технических объектов. Современная концепция и алгоритмы (процедурные схемы) в области проектирования и конструирования					
1,1	Тема 1.1 Исторические аспекты создания технических объектов	2 Часы	2 Часы	1 Часы		5 Часы
1,2	Тема 1.2 Современная концепция "широкого проектирования". Иерархия объектов проектирования	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
1,3	Тема 1.3 Основные понятия и термины в области проектирования и конструирования	2 Часы	2 Часы	3 Часы		7 Часы
1,4	Тема 1.4 Концептуальные схемы выполнения этапов социотехнического и технического проектирования	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
1,5	Тема 1.5 Управленческие схемы (стратегии) проектирования	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
1,6	Тема 1.6 Ступени (стадии) проектирования	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
1,7	Тема 1.7 Отношения проектанта с участниками жизненного цикла технического объекта	2 Часы	2 Часы	3 Часы		7 Часы
1,8	Тема 1.8 Составляющие системы информационной поддержки процессов жизненного цикла технического объекта	2 Часы	2 Часы	4 Часы		8 Часы
2	Раздел 2 Техническая система, системный подход при проектировании. Области (комплексы) проектирования судна. Современные понятия и термины в области технического творчества					
2,1	Тема 2.1 Техническая система, свойства системы, системный анализ. Изменение эффективности системы в пределах одного принципа действия	2 Часы	2 Часы	2 Часы		6 Часы
2,2	Тема 2.2 Области (базовые функциональные комплексы) проектирования судна	2 Часы	2 Часы	4 Часы		8 Часы
2,3	Тема 2.3 Системные комплексы, применяемые при проектировании судов	2 Часы	2 Часы	3 Часы		7 Часы

2,4	Тема 2.4 Квалиметрия - как научная дисциплина и подходы при проектной оценке уровня качества судна	2 Часы	2 Часы	2 Часы	6 Часы
2,5	Тема 2.5 Объекты патентования: изобретение, полезная модель, промышленный образец. Понятие - "патентная чистота" объекта техники (судна)	2 Часы	2 Часы	6 Часы	10 Часы
3	Раздел 3 Организационные стадии разработки конструкторской документации по судну. Общие сведения о конструкторской (проектной) документации				
3,1	Тема 3.1 Этапы проектирования судна. Этапы: техническое предложение, эскизный проект	2 Часы	2 Часы	4 Часы	8 Часы
3,2	Тема 3.2 Организация проектных работ на этапе разработки технического проекта. Основные общесудовые проектные документы	2 Часы	2 Часы	3 Часы	7 Часы
3,3	Тема 3.3 Разработка конструкторской документации: рабочих чертежей, приемо-сдаточной и эксплуатационной документации по судну (заключительный этап)	2 Часы	2 Часы	3 Часы	7 Часы
3,4	Тема 3.4 Основные подразделения проектно-конструкторского бюро по судостроению и их функциональные обязанности (на примере)	2 Часы	2 Часы	3 Часы	7 Часы

4. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-2.3.1 Основные положения современной концепции проектирования (конструирования) технических объектов, составляющие информационной поддержки процессов жизненного цикла технических объектов (систем)	ОПК-2.У.1 Ориентироваться в основных положениях современной концепции проектирования технических объектов и процессах информационной поддержки этапов жизненного цикла объекта (судна)	ОПК-2.В.1 Навыками анализа проектной документации с учетом основных положений Правил Российского Речного Регистра, Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта, международных конвенций по устройству и снабжению судов. Владеть данными о системе информационной поддержки жизненного цикла судна
2	Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-2.3.2 Основные положения и принципы системного подхода при проектировании судов, базовые функциональные комплексы судна, основы проектной оценки качества судна как технического объекта	ОПК-2.У.2 Использовать системный подход для анализа функциональных комплексов судна, ориентироваться в подходах при проектной оценке качества судна как технического объекта	ОПК-2.В.2 Практическими навыками выявления (экспертизы) по проектной документации особенностей судна в области геометрии его корпуса, конструкции корпуса, а также - по оценке качества судна как технического объекта
3	Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи	ОПК-2.3.3 Организационные стадии (этапы) разработки конструкторской документации по судну. Общие сведения о конструкторской проектной документации и структуре конструкторского бюро. Основы технического творчества	ОПК-2.У.3 Ориентироваться в требованиях государственных и отраслевых нормативно-правовых документах по организации и выполнению проектных работ по судну. Ориентироваться в основах технического творчества.	ОПК-2.В.3 Навыками работы с проектно-конструкторской документацией с учетом требований государственных и отраслевых стандартов по организации проектирования судна и выполнению конструкторских работ. Владеть основной информацией в области патентного права.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1			

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

5.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
-------	---------------	---------------------	-------------

1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стол рабочий (22 ед.); стул (33 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (761) Стол аудиторный (35 ед.); стул (40 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (771))	761,771
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	763

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

5.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Кеслер, А.А.; Основы методологии проектирования; учеб. пособие для студ. очн. и заочн. обучения подготовки 26.04.02; Кеслер, А.А.-Н.Новгород, ВГУВТ; <null> ;	2 016	Текст	49
3	Кеслер, А.А.; Основы методологии проектирования; учеб. пособие для студ. очн. и заочн. обучения подготовки 26.04.02; Кеслер, А.А.-Н.Новгород, <null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 016	Электронный ресурс	0
4	Быков, В.В.; Исследовательское проектирование в машиностроении; <null>; Быков, В.В. Быков, В.П.-М., Машиностроение; URL: https://e.lanbook.com/book/3312 ; <null>	2 011	Электронный ресурс	0
5	Рабазов, Ю.И.; Особенности в разработке проектной документации для строительства судов на современном этапе; учеб. пособие; Рабазов, Ю.И.-Н.Новгород, <null>; <null> ; Авторский вариант	2 018	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

5.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbstd.gks.ru/

5.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

6. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
1	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.3.2, ОПК-2.У.2, ОПК-2.3.3, ОПК-2.У.3		1,2,3	Текущий контроль	Собеседование	Собеседование выполняется во время проведения практических занятий. Длительность выполнения - 2 акад. часа	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Могут быть допущены недочеты в определении понятий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется с использованием терминологии, логичен, доказателен, демонстрируется собственная точка зрения обучающегося
2	ОПК-2.В.1		2	Текущий контроль	Реферат	Оценка реферата с собеседованием проводится во время практических занятий. Длительность выполнения - 2 акад. часа	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы

3	ОПК-2.В.3		2	Текущий контроль	Реферат	Оценка реферата с собеседованием проводится во время практических занятий. Длительность выполнения - 2 акад. часа	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы
4	ОПК-2.В.2		3	Текущий контроль	Лабораторная работа	Выполнение работы № 1, 2, 3 осуществляется частично во время практических занятий и самостоятельной работы. Длительность выполнения - 2 акад. часа	Работа выполнена не полностью и объём выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объём выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы

5	ОПК-2.В.3		3	Текущий контроль Лабораторная работа	Выполнение работы № 4 осуществляется частично во время практических занятий и самостоятельной работы. Длительность выполнения - 2 акад. часа	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы
6	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-2.3.2, ОПК-2.У.2, ОПК-2.В.2, ОПК-2.3.3, ОПК-2.У.3, ОПК-2.В.3		1,2,3	Промежуточная аттестация Экзамен	Длительность подготовки 30 мин.	Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов	Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала	Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета	Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию
7	ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ОПК-2.3.2, ОПК-2.У.2, ОПК-2.В.2, ОПК-2.3.3, ОПК-2.У.3, ОПК-2.В.3		1,2,3	Промежуточная аттестация Итоговый тест	Тестовое задание для итогового тестирования. Используются в ходе внутреннего контроля и внешней процедуры государственной аккредитации для диагностической работы при формировании аккредитационного показателя "Доля обучающихся, выполнивших 70% и более заданий диагностической работы, сформированной из фонда оценочных средств организации, осуществляющей образовательную деятельность, по соответствующей образовательной программе высшего образования."	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

7. Разработчики:

<i>(ученая степень)</i>	Старший преподаватель <i>(занимаемая должность)</i>	Кафедра проектирования и технологии постройки судов <i>(место работы)</i>	Зотова Н. Е. <i>(ФИО)</i>

Вопросы для собеседования

Компетенции ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1

1. Исторические аспекты создания технических объектов [К., с. 6–9]
2. Современный этап развития техники и промышленной технологии [К., с. 10–14]
3. Иерархия объектов проектирования [К., с. 14–19]
4. Современные понятия и термины в области технического творчества [К., с. 19–25]
5. Концептуальная схема разработки технических объектов [К., с. 25–31]
6. Процедурные компоненты и управленческие схемы (стратегии) проектирования [К., с. 41–45]
7. Отношения проектанта с участниками жизненного цикла технического объекта [К., с. 45–53]
8. Система информационной поддержки процессов жизненного цикла изделия [К., с. 53–55]

Компетенции ОПК-2.3.2, ОПК-2.У.2

1. Техническая система (модель) [К., с. 19–20]
2. Свойства технической системы [К., с. 29, 33]
3. Системный подход (анализ) при создании технических объектов [К., с. 33–34, 38–40]
4. Закономерность изменения эффективности технической системы в пределах одной стадии развития (принципа действия) [К., с. 24]
5. Основы технической квалиметрии [К., с. 34–37]
6. Структурирование комплекса из элементов, имеющих взаимосвязи [К., с. 61–64]
7. Модулирование при проектировании [К., с. 65–66]
8. Проектирование объектов с «нулевым циклом» обучения обслуживающего (эксплуатирующего) персонала [К., с. 66–67]
9. Специализация и агрегатирование функциональных комплексов изделия [К., с. 68–70]
10. Объекты патентования: изобретение, полезная модель, промышленный образец.

Компетенции ОПК-2.3.3, ОПК-2.У.3

1. Стандартизованные стадии (этапы) проектирования судна. Техническое предложение [К., с. 31–32], ГОСТ 2.103, ГОСТ 2.118.
2. Эскизный проект. Основные проектные документы, разрабатываемые на этом этапе [К., с. 32], ГОСТ 2.119, [К., с. 41–45]
3. Технический проект. Основные общепроектные документы технического проекта [К., с. 32] [Р., с. 47–48], ГОСТ 2.120
4. Разработка конструкторской документации по судну (рабочих чертежей) [Р., с. 75–76]
5. Типовой набор данных, указываемых в спецификации к рабочему чертежу [Р., с. 90]
6. Состав приемо-сдаточной и эксплуатационной документации, разрабатываемой проектантом по судну [Р., с. 76–77]
7. Порядок отработки конструкторской документации в производстве (на судостроительном предприятии) [Р., с. 113–114]
8. Основные подразделения проектно-конструкторского бюро по судостроению и их функциональные обязанности [Р., с. 36–40]
9. CALS-технологии в решении проблемы электронного сопровождения жизненного цикла судна [Р., с. 124–125] [К., с. 53–54]

Литература:

[К., с.] – А.А. Кеслер Основы методологии проектирования: учебное пособие. Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2016, с. 74.

[Р., с.] – Рабазов, Ю.И. Особенности в разработке проектной документации для строительства судов на современном этапе: учеб. пособие. – Н.Новгород. Авторский вариант.

Темы рефератов

Компетенция ОПК-2.В.1

1. Основные положения «Правила – 2019» Российского Речного Регистра (РРР).
В реферате необходимо отразить: части Правил, разделы и подразделы, а также указать, каким этапам жизненного цикла судна они соответствуют.
2. Основные положения «Технического регламента о безопасности объектов внутреннего водного транспорта».
В реферате необходимо отразить область применения Регламента, разделы и подразделы, а также привести примеры требований Регламента, которые должны быть учтены (выполнены) при проектировании судна.
3. Основные положения международной конвенции «Марпол 73/78».
В реферате необходимо дать наименования разделов и подразделов Конвенции, указать каким требованиям РРР соответствуют требования Конвенции.
4. Основные положения международной «Конвенции о грузовой марке».
В реферате необходимо дать наименования разделов и подразделов Конвенции и указать, каким требованиям РРР соответствуют требования Конвенции.

Темы рефератов

Компетенция ОПК-2.В.3

1. Правила и рекомендации по сбору информации для целей проектирования технического объекта (судна) [К., с. 56–61].
2. Основные требования к оформлению общепроектной графической документации [Кеслер, Бурмистров, с. 28-51].
3. Основные положения Правил выполнения проектных документов для судов (ОСТ Р.0737-2001).

Указать разделы нормативного документа, общие положения, назначение и содержание пояснительной записки по судну, требования к чертежу общего расположения судна, к выполнению схем.

Литература:

[К., с.] – А.А. Кеслер Основы методологии проектирования: учебное пособие. Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2016, с. 74.

[Кеслер, Бурмистров, с.] – А.А. Кеслер, Е.Г. Бурмистров Оформление общепроектной и технологической документации в курсовых и выпускных квалификационных работах: учебно-методическое пособие. Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ». – 2017, с. 82.

Методические указания для выполнения лабораторных работ

По дисциплине «Основы проектирования и конструирования судов» предусмотрено выполнение лабораторных работ; методические указания и задания по ряду из них представлены в данном сборнике.

Лабораторные работы № 1, № 2 и № 3 студентом выполняются на основе проектных материалов (документов) по заданному судну, т.е. вариант задания соответствует определенному номеру проекта грузового теплохода (сухогрузного или танкера). Целью отмеченных лабораторных работ является изучение (осознание) студентом терминологии в области судостроения, а также ключевых практических решений по судну в области геометрии его корпуса и плавучести, в области конструкции корпуса; кроме того, с использованием ряда показателей, выполняется оценка качества данного судна как технического объекта.

Лабораторная работа № 4 нацелена на ознакомление студента с основными положениями патентного права России в области технического творчества и с примерами изобретений в области судостроения и судоремонта. Поиск изобретений студент выполняет по выбранной теме (по варианту задания).

Теоретической основой по тематике лабораторных работ является учебное пособие А.А. Кеслер «Основы проектирования и конструирования судов».

В методических указаниях к лабораторной работе отмечены тема или раздел данного пособия, материал которого соответствует работе и должен быть изучен студентом.

Лабораторная работа № 1

«Ознакомление с особенностями геометрии поверхности корпуса заданного судна и основами графического представления формы корпуса»

Целью работы является приобретение студентами навыков по выявлению особенностей формы корпуса заданного судна, ознакомление с набором показателей, используемых для численного описания размеров и формы корпуса, осознание влияния особенностей формы корпуса судна на его навигационные качества.

Кроме того, студент должен получить начальные знания (умения) по графическому методу описания формы поверхности корпуса судна.

Работа выполняется с использованием проектных документов по грузовому судну в соответствии с вариантом задания (номером проекта судна), которое выдает преподаватель. Основные используемые (необходимые) проектные документы по судну: «Теоретический чертеж (далее по тексту – Т.Ч.) и «Пояснительная записка».

До начала работы студенту необходимо ознакомиться с материалом раздела 1 учебного пособия^{*)}, где дана соответствующая данной работе информация.

Лабораторная работа включает два раздела:

А. Подбор показателей формы корпуса и их сравнительный анализ.

Б. Построение сетки проекций «Бок» и «Полуширота» теоретического чертежа и элементов поверхности корпуса.

Порядок представления материала в отчете по лабораторной работе дан ниже.

А. Показатели формы корпуса судна и их сравнительный анализ.

Заданное судно имеет следующие главные размерения: длина по КВЛ, $L = \dots$ м; ширина по КВЛ, $B = \dots$ м; осадка по КВЛ, $T = \dots$ м; высота борта на , $H = \dots$ м.

Относительные показатели формы корпуса заданного судна определяются и заносятся в следующую таблицу.

Судно или группа судов	Район плавания ^{*)}	Показатели						
		L/B	B/T	L/H	H/T	δ	α	β
Теплоход пр. ...								
Сухогрузные суда (танкеры)								

^{*)} Приняты условные обозначения: «М» – море; «РМ» – смешанного (река-море) плавания; ВП – внутренние водные пути

^{*)} См. выше – Предисловие

В таблицу также вносятся статистические данные по построенным однотипным судам (см. упомянутое пособие). По данным таблицы необходимо представить краткий сравнительный анализ по заданному судну, указав его особенности.

По заданному судну необходимо также описать форму форштевня и ахтерштевня, форму мидель-шпангоута и шпангоутов в носовой и кормовой оконечностях корпуса. Кроме того, следует определить длину «цилиндрической вставки» корпуса ($l_{ц}$, м) и ее относительную длину ($l_{ц} / L$).

Б. Построение сетки для проекций «Бок» и «Полуширота» теоретического чертежа и элементов (линий) поверхности корпуса.

Задание выполняется по заданному судну, пример выполнения дан на Рисунке. Учебный материал по теоретическому чертежу корпуса судна см. в упомянутом пособии (раздел 1).

По заданному судну вначале необходимо представить размеры по КВЛ и высоту борта:

$L = \dots$ м; $B = \dots$ м; $T = \dots$ м; $H = \dots$ м.

Для построения Рисунка рекомендуется использовать лист формата А3 (297×420 мм) и следующие масштабы изображения:

Длина корпуса заданного судна по КВЛ, м	70÷80	81÷100	101÷120	121÷130	131÷140
Масштаб	1:250	1:300	1:350	1:400	1:450

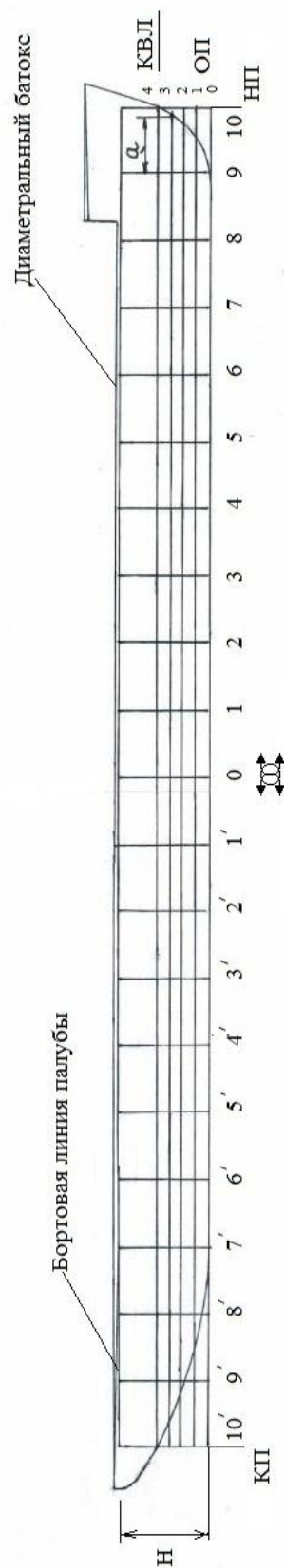
На первом этапе необходимо изобразить сетку теоретического чертежа. Ее построение начинают с нанесения габаритных (контурных) прямых и нанесения вертикалей в плоскостях расположения теоретических шпангоутов ($10' \dots 0 \dots 10$).

Количество ватерлиний в подводной части (до КВЛ), а также количество батоксов принимается по теоретическому чертежу (Т.Ч.) заданного судна.

На сетке указываются следы координатных плоскостей диаметральной (ДП), основной (ОП), мидель-шпангоута () , а также плоскостей теоретических шпангоутов ($10 \dots 10'$), ватерлиний (0, 1 и т.д.), батоксов (I, II и т.д.). Сетку рекомендуется выполнить с использованием черных чернил тонкими линиями.

На втором этапе работ по разделу «Б» с использованием сетки (как координатной системы) наносятся следующие линии поверхности корпуса судна: конструктивная ватерлиния (КВЛ), бортовая линия палубы и диаметральный батокс. Для построения отмеченных линий на сетке намечаются точки, принадлежащие этим линиям (см. например, на Рисунке виды – «Бок» и «Полуширота». Положение точек находится с использованием Т.Ч. заданного судна на основе условия – конфигурация соответствующих линий на Рисунке и Т.Ч. должна быть подобной; иначе говоря, должно выполняться геометрическое подобие поверхности корпуса судна на изображениях.

Бок



Полуширога

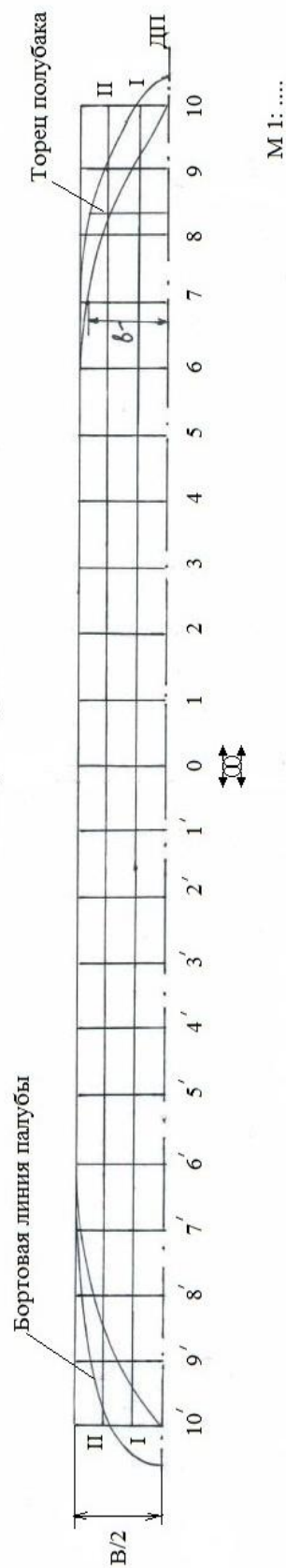


Рисунок. Сетка проекций "Бок" и "Полуширога" и элементы теоретической поверхности корпуса

Практически, для определения положения той или иной точки, принадлежащей диаметральному батоксу, например, точки на уровне ватерлинии № 3, отстоящей от плоскости шпангоута № 9 на расстоянии « a » (см. «Бок») на Т.Ч. следует измерить (в мм) соответствующий отрезок (обозначим его – « a_T »). Имея значение « a_T », получить значение отрезка « a » можно по формуле $a = a_T \cdot k$, где k – коэффициент, учитывающий различие масштабов изображений на Т.Ч. и Рисунке. Если масштаб Рисунка принят 1:400, а на Т.Ч. указан масштаб 1:100, то $k = 0,25$.

Аналогично показанному на сетку Рисунка переносятся точки с Т.Ч., принадлежащие КВЛ и бортовой линии палубы. При этом расчет размера « v » (см. «Полуширота») выполняется по формуле $v = v_T \cdot k$, где k – коэффициент, значение которого остается неизменным (см. выше).

Здесь заметим, что на Рисунке в составе отчета по данной лабораторной работе не следует показывать описанные «технологические» рекомендации по построению линий на Рисунке.

Отчет по лабораторной работе представляется студентом в виде пояснительной записки.

ВНИМАНИЕ. Диаметральный батокс и бортовая линия палубы для заданного судна, построенные в данной работе в определенном масштабе, используются при выполнении лабораторной работы № 3; при этом бортовая линия палубы дополняется симметричной частью.

Лабораторная работа № 2

«Анализ особенностей конструкции корпуса судна»

Лабораторная работа включает два раздела:

А. Описание особенностей корпуса судна пр.

Б. Выполнение сечений корпуса судна по рамному и холостому шпангоутам.

Работа выполняется с использованием проектных документов по грузовому судну в соответствии с вариантом задания (номером проекта судна), которое выдает преподаватель.

Основные необходимые для выполнения работы проектные документы по судну: «Конструктивный чертеж корпуса судна», «Конструктивный мидель-шпангоут судна», «Пояснительная записка» по судну.

До начала работы студенту следует ознакомиться с материалом раздела 2 учебного пособия (см. Предисловие)

Ниже даны методические рекомендации по выполнению работы.

А. Описание особенностей корпуса судна пр....

Вначале необходимо дать основные общие сведения по судну; например, «сухогрузный теплоход (танкер) для перевозки следующих видов груза; имеет класс Регистра (Р.С. или Р.Р.); конструктивные главные размерения – $L = \dots$ м; $B = \dots$ м; $H = \dots$ м; $T = \dots$ м; полное водоизмещение судна $D = \dots$ т.

По корпусу судна следует ответить на следующие вопросы, касающиеся его особенностей:

- Сухогрузный теплоход относится к следующему типу по выполнению корпуса на участке грузовых помещений: (возможные варианты: тентовый, бункерный, судно-площадка, трюмный); или – танкер относится к следующему конструктивному типу – (возможные варианты: гладкопалубный; тронковый; со вставными емкостями; оболочечного типа). Необходимо дать краткую характеристику типа корпуса судна с показом простейшего поперечного сечения корпуса в районе грузовых помещений. На поперечном сечении корпуса необходимо отразить, при наличии, второе дно и вторые борта.
- В средней части корпуса и по его длине применена система набора корпуса – (возможные варианты – поперечная, продольная, смешанная Шиманского или другая разновидность). При этом днищевые перекрытия, бортовые перекрытия, палубные перекрытия имеют (указать отдельно) – (варианты: поперечную или продольную систему набора).
- Предусмотрен ли на судне диптанк? Где расположен коффердам(ы)?
- Грузовые помещения сухогрузного судна имеют или не имеют люковых крышек? При наличии крышек указать тип люкового закрытия (возможные варианты): со сдвижными крышками

телескопического типа; типа Мак-Грегора; с шарнирно-откидными крышками; с крышками в виде панелей, которые перемещаются судовым краном).

- Для танкера указать – имеет ли судно отделение (отдельное помещение) с насосами для перекачки груза; где оно расположено на судне?

При отсутствии насосного отделения необходимо пояснить принцип работы принятой на судне грузовой системы.

Б. Выполнение сечений корпуса по рамному и холостому шпангоутам.

Сечения по шпангоутам выполняются для средней части корпуса по его длине. Для этого студентом используется чертеж «Конструктивный мидель-шпангоут» или «Конструктивный чертеж корпуса». Поскольку конструкция шпангоута симметрична относительно диаметральной плоскости (ДП) достаточно изобразить одну из его половин (с перепуском за ДП).

Сечения выполняются карандашом без учета масштаба на отдельных листах формата А 4 (см. рис.). С использованием выносных линий следует указать наименования балок, представленных на сечениях.

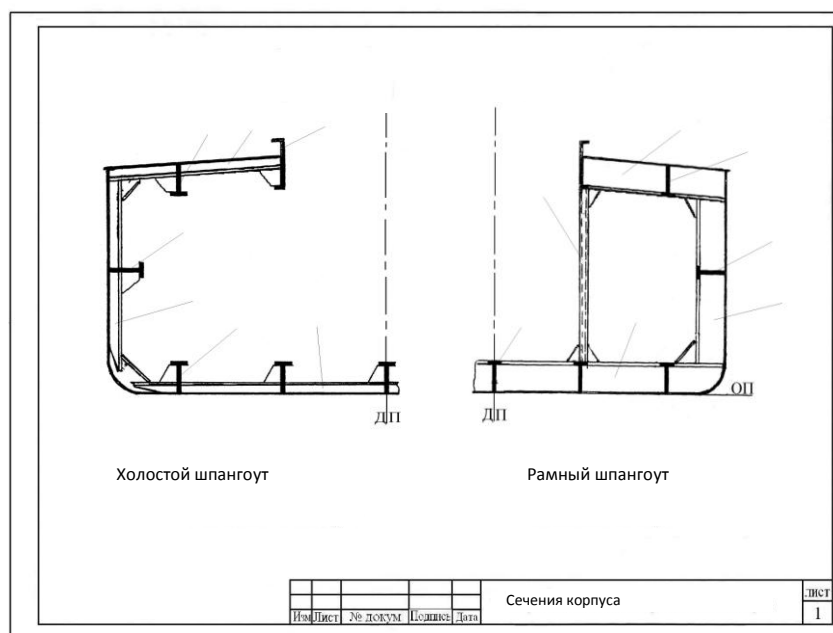


Рис. Сечения корпуса

Лабораторная работа оформляется в виде пояснительной записки.

Лабораторная работа № 3 **«Проектная оценка качества судна»**

Цель работы – ознакомление студента с современными подходами к оценке качества грузового судна как технического объекта и показателями, которые в настоящее время используются для такой оценки.

До начала выполнения лабораторной работы студент должен изучить соответствующий материал подраздела 3.3 учебного пособия (см. Предисловие).

Работа выполняется с использованием проектных документов по заданному грузовому судну; основные используемые проектные документы – чертеж «Общий вид», «Спецификация по судну», «Пояснительная записка», «Эпюра емкости корпуса»^{*)}.

Лабораторная работа включает два раздела:

А. выполнение эскиза расположения основных помещений (отсеков) на судне.

Б. Определение показателей качества судна и их сравнительный анализ.

Порядок представления материала работы и методические указания по ее выполнению даны ниже.

А. Выполнение эскиза расположения основных помещений на судне.

Эскиз выполняется на листе формата А3 (297×420 мм) и должен включать два вида судна: «Трюм» и «Продольный разрез» (см. Рисунок). Масштаб изображения рекомендуется принять таким же, как и в лабораторной работе № 1, т.е. при изображении линий теоретического чертежа корпуса данного судна. В этом случае линия диаметрального батокса будет служить контурной линией корпуса судна на проекции «Продольный разрез», а бортовая линия палубы, дополненная симметричной частью, будет контурной линией главной палубы судна на проекции «Трюм».

После нанесения отмеченных контурных линий следует штрихами в носу и корме отметить положение конструктивной ватерлинии, положение плоскости мидель-шпангоута и основной плоскости.

С чертежа судна «Общий вид» на Рисунок переносятся штрихи, определяющие положение практических (конструктивных) шпангоутов; при этом учитывается различие в масштабах чертежа «Общий вид» судна и Рисунка. Риски и номера практических шпангоутов можно наносить через 5 практических шпаций (см. Рисунок). После нанесения отмеченных «знаков» на Рисунке будет создана «координатная система», позволяющая (с учетом различий масштабов) переносить с чертежа «Общий вид» на Рисунок положение поперечных водонепроницаемых переборок, ограждающих

^{*)} «Эпюра емкости корпуса» – графический проектный документ, разрабатываемый на стадии технического проекта судна; его содержание иллюстрирует представленное в лабораторной работе № 3 Приложение.

Продольный разрез

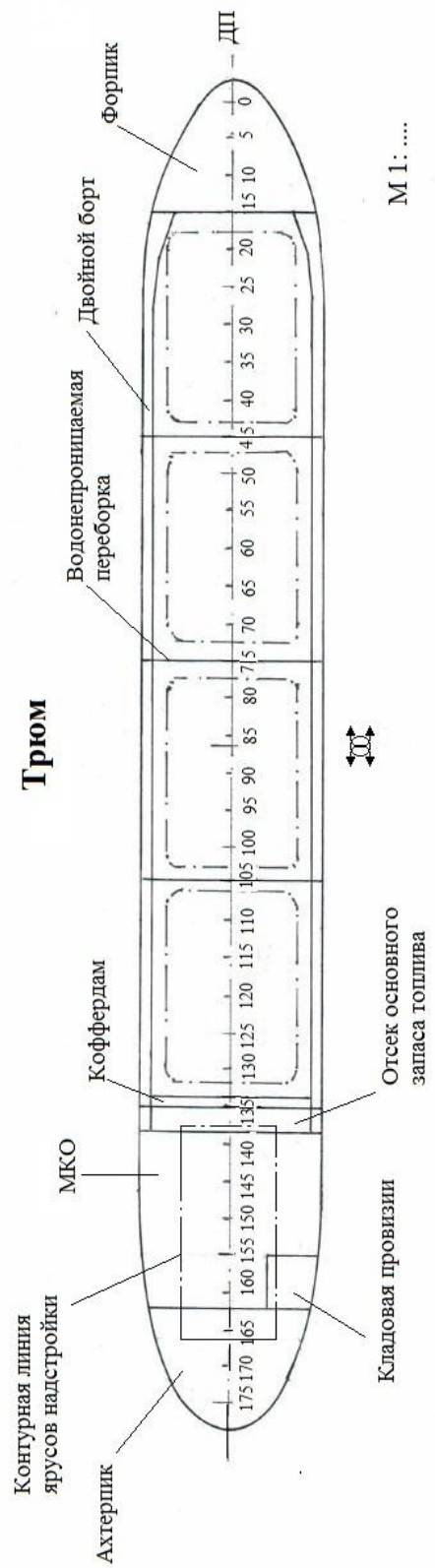
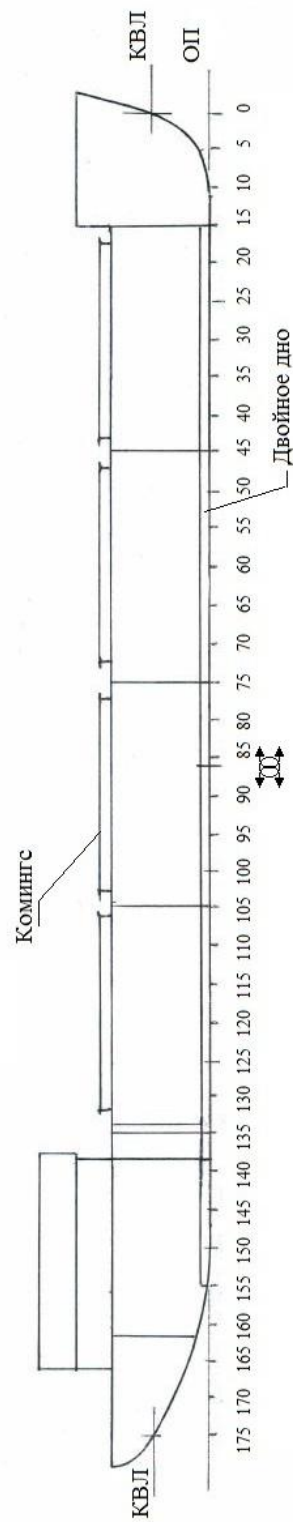


Рисунок. Схема расположения помещений в корпусе и ярусов надстройки

следующие объемы: грузовых трюмов (танков), коффердама, отсека основного запаса топлива и смазки, машинно-котельного помещения (МКО); а также объемы: двойного дна, двойных бортов и других основных выгороженных водонепроницаемых объемов корпуса.

Выполненная в определенном масштабе схема дает соразмерное образное представление о компоновке помещений в корпусе судна и расположении надстройки. Схема может быть использована для определения ряда исходных данных, необходимых для расчета относительных показателей, характеризующих качество судна как технического объекта.

Б. Определение показателей качества судна и их сравнительный анализ

Вначале по судну необходимо определить исходные показатели (данные); они представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Исходные данные по судну

№ проекта судна и год его утверждения	Размеры по КВЛ, м			Высота борта на миделе H , м	Полное водоизмещение $D_{\text{пол}}$, Т	Дедвейт судна, D_W , т	Грузоподъемность судна, $Q_{\text{гр}}$, т
	L	B	T				

Продолжение табл. 1

Проектная скорость хода судна, v , уз.	Суммарная мощность главных двигателей, $\sum P_e$, кВт	Общая протяженность грузовых трюмов (танков), $\sum l_{\text{тр}} (\sum l_T)$, м	Общий объем грузовых трюмов (танков), $\sum V_{\text{тр}} (V_T)$, м ³	Общий объем надстройки судна, $V_{\text{над}}$, м ³

Продолжение табл. 1

Объем машинно-котельного помещения, $V_{\text{МО}}$, м ³	Суммарная масса контейнеров ИСО при использовании сухогруза в качестве контейнеровоза, $Q_{\text{кон}}$, т

Представленные в табл. 1 характеристики судна: L , B , T , H , D_W , $D_{\text{пол}}$, $Q_{\text{гр}}$, $\sum P_e$, v , входят в печенку основных («типовых»); их значения представлены, например, в «Пояснительной записке» по судну.

Общая протяженность грузовых трюмов (танков) – $\sum l_{\text{тр}} (\sum l_T)$ определяется по Рисунку (см. выше), а объемы – $\sum V_{\text{тр}} (V_T)$ и $V_{\text{МО}}$, могут быть определены по данным проектного документа «Эпюра емкости корпуса» или, приближенно – по Рисунку. Значения представленных в табл. 1

характеристик определяются: $V_{\text{над}}$ – по Рисунку, $Q_{\text{кон}}$, – по данным «Пояснительной записки».

Значения полученных в табл. 1 исходных характеристик используются для расчета показателей технического уровня заданного грузового судна (табл. 2).

Таблица 2. Показатели технического уровня грузовых судов

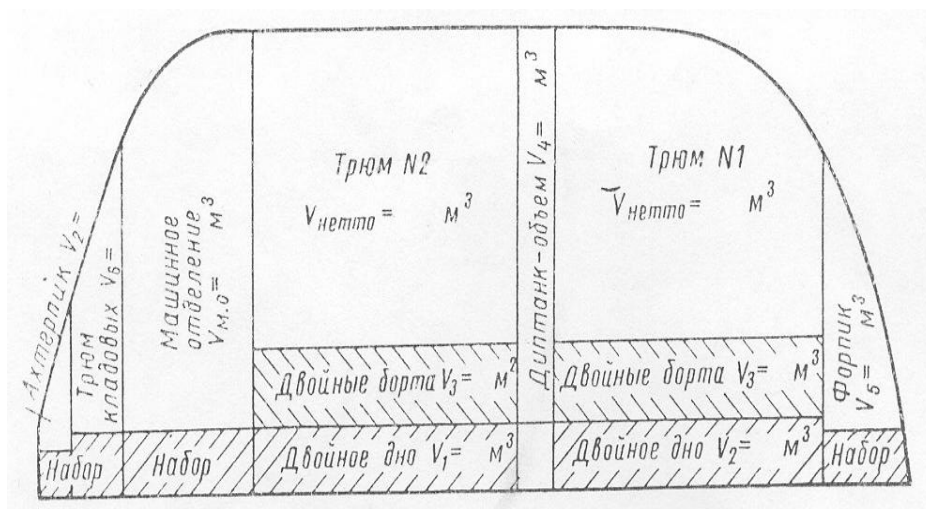
№ п/п	Показатель технического уровня	Судно проекта №...	«Эталонные» значения показателя
1	Относительная протяженность грузовых трюмов (танков), % $\frac{\sum l_{\text{тр}}}{L} \cdot 100$		65÷75
2	Удельная кубатура грузовых трюмов (танков), м ³ /т, $\mu = \frac{\sum V_{\text{тр}}}{Q_{\text{гр}}}$		1,4÷1,8 сухогрузы 1,1÷1,15 танкеры
3	Приспособленность сухогрузного судна к перевозке контейнеров класса ИСО, % $\frac{Q_{\text{кон}}}{Q_{\text{гр}}} \cdot 100$		100
4	Компактность надстройки через относительный показатель, % $\frac{V_{\text{над}}}{L \cdot B \cdot H} \cdot 100$		6÷10
5	Компактность МКО через относительный показатель, % $\frac{V_{\text{мо}}}{L \cdot B \cdot H} \cdot 100$		12÷13
6	Эффективность конструктивных решений через коэффициент утилизации водоизмещения по дедвейту, % $\frac{D_w}{D_{\text{пол}}} \cdot 100$		67÷75
7	Энерговооруженность судна через показатель – $\frac{\sum P_e}{D_{\text{пол}}}$, кВт/т		0,150÷0,390
8	Оптимизация формы корпуса через относительный показатель – $\frac{\sum P_e}{D_w \cdot v}$, кВт/т·уз		0,030÷0,040

В табл. 2 приведены для сравнения «эталонные» (статистические) значения показателей технического уровня грузовых судов.

Студенту предлагается выполнить анализ соответствия значений показателей заданного судна приведенным статистическим данным, выявить возможные особенности по заданному судну и факторы, которыми особенности обусловлены.

Лабораторная работа оформляется в виде пояснительной записки.

ПРИЛОЖЕНИЕ. Эпюра емкости корпуса (пример)



Варианты заданий к лабораторным работам № 1, № 2 и № 3

Номер задания	Номер проекта	Тип судна, класс Регистра
1	507	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 5300т, мощностью 2×736 кВт. Класс «  О»
2	1565	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 5000т, мощностью 2×663 кВт. Класс «  О»
3	1566	Составной сухогрузный теплоход грузоподъемностью 10000т, мощностью 2×663 кВт. Класс «  О»
4	1557	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 2700т, мощностью 2×486 кВт. Класс «  Р 4/1 С» Морского Регистра
5	781	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 2000т, мощностью 2×486 кВт. Класс «  Р 4/1 С» Морского Регистра.
6	19610	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 3900/5500т, мощностью 2×972 кВт. Класс  М  ЛЗ 1 АЗ».
7	05074М	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 4800/5600т, мощностью 2×883 кВт. Класс «  О-пр (лед)».
8	16510	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 2500/3000т, мощностью 2×900 кВт. Класс «КМ  Л2  II АЗ»
9	16530	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 2300/2800т, мощностью 2×900 кВт. Класс «КМ  Л2  II АЗ».
10	558	Танкер грузоподъемностью 5000 т, мощностью 2×736 кВт. Класс «  М»
11	1577	Танкер грузоподъемностью 4800т, мощностью 2×736 кВт. Класс «  М»
12	791	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 2700т, мощностью 2×486 кВт. Класс «  М»
13	1576	Сухогрузный теплоход дедвейтом 4000т, мощностью 2×736 кВт. Класс «УЛ  Р4/1 С»
14	00101	Сухогрузный теплоход дедвейтом 4135 / 5460 т, мощностью 2×1140 кВт. Класс «КМ  ЛУ I А1»
15	1588	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 3830 т, мощностью 2×1100 кВт. Класс «КМ   Л2 »
16	1553	Нефтерудовоз грузоподъемностью 2700 т, мощностью 2×485 кВт. Класс «  Р4/1 С»
17	1572	Сухогрузный теплоход грузоподъемностью 4000 т, мощностью 2×736 кВт. Класс «Л  Р4/1 С»
18	1578	Танкер грузоподъемностью 4900 т, мощностью 2×880 кВт. Класс «Л  Р4/1 С»
19	Р77	Танкер грузоподъемностью 2150 т, мощностью 2×485 кВт. Класс «  М (лед)».
20	16510Т	Танкер дедвейтом 2940/3920 т, мощностью 2×900 кВт. Класс «КМ  ЛЗ  АЗ».
21	00200	Танкер дедвейтом 5240 т, мощностью 1×2050 кВт. Класс «КМ  Ice2  1
22	19614	Танкер грузоподъемностью 5000 т, мощностью 2×930 кВт. Класс «КМ  I  ПЛУ 1 АЗ».
23	19619	Танкер грузоподъемностью 12610 т, мощностью 2×1620 кВт. Класс «КМ  ЛУ  1 I А1».
24	550А	Танкер грузоподъемностью 5000 т, мощностью

		2×735 кВт. Класс «М».
25	19612	Танкер грузоподъемностью 4300/7600 т. Класс «КМ ★ЛЗ 1 4 А1».
26	1579	Сухогрузный теплоход дедвейтом 5300 т, мощностью 2×882 кВт. Класс «Л★Р4/1 С»
27	587	Танкер грузоподъемностью 3300 т, мощностью 2×368 кВт. Класс «М О».

Лабораторная работа № 4

«Отдельные положения патентного права и общие сведения о структуре изобретения»

Целью лабораторной работы является ознакомление с Патентным правом России, которое является составной частью «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации»^{*)} Необходимость в этом очевидна – результативная (успешная) деятельность инженера-кораблестроителя невозможна без технического творчества, результаты которого могут быть признаны изобретением, полезной моделью или промышленным образцом (т.е. запатентованы).

Целью лабораторной работы также является ознакомление студента с рядом имеющихся изобретений по определенной тематике. Такое ознакомление должно сформировать у студента достаточно полное представление о структуре изобретения (о компонентах, которые должны входить в состав заявки на изобретение).

А. Отдельные положения патентного права в РФ

По этому разделу работы необходимо подготовить и изложить в Отчете о лабораторной работе ответы на представленные ниже вопросы. Необходимую для этого информацию можно найти в Главе «Права...»^{*)}, а также в разделе 4 учебного пособия (см. Предисловие).

- Какое техническое решение может быть признано изобретением?
- Какие результаты интеллектуальной деятельности не признаются изобретением?
- Каким «ключевым» требованиям должно отвечать техническое решение, заявленное в качестве изобретения? Подробно поясните эти требования.
- Что удостоверяет патент на изобретение?
- Поясните удостоверяемое патентом на изобретение «право авторства».
- Какие права имеет патентообладатель изобретения?
- Опишите (охарактеризуйте) понятие «патентная чистота объекта техники (судна)».

Б. Общие сведения о составе заявки на изобретение, анализ технических решений по имеющимся изобретениям

Вначале здесь необходимо дать описание основных формальных требований, в том числе по составу документов, которые должны быть

^{*)} Гражданский кодекс РФ, ч. 4, Раздел 7, Глава 72,
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/630108e4684aa4aacf1eaa63101d1ab76f26eca7/

выполнены при подаче заявки на изобретение. Информационный материал см. в главе 4 учебного пособия (см. Предисловие).

На втором этапе необходимо, по согласованию с преподавателем, выбрать тему для выполнения по ней поиска имеющихся изобретений (темы см. в Приложении № 2 к настоящим методическим указаниям).

В качестве базы для поиска изобретений могут быть использованы «открытые ресурсы по изобретениям» Федерального института промышленной собственности (ФИПС)^{*)}.

Необходимо найти и распечатать материал по (min) четырем изобретениям. Содержание материала должно быть представлено на русском языке; он должен включать описание изобретения (не только реферат), иллюстрации и формулу изобретения.

По каждому изобретению студенту необходимо разобраться в причинно-следственных связях, лежащих в основе технического решения. При проведении собеседования по результатам выполнения контрольной работы изобретения подлежат обсуждению с преподавателем.

Работа представляется в форме пояснительной записки и должна, в частности, включать копии изобретений.

^{*)} Сайт Федерального института промышленной собственности (ФИПС) [https ://
https://rospatent.gov.ru/.opendata](https://rospatent.gov.ru/.opendata)

Варианты заданий к лабораторной работе № 4

1. Конструктивные типы грузовых помещений сухогрузных судов внутреннего плавания.
2. Типы и особенности выполнения грузовых помещений наливных судов (танкеров).
3. Типы и особенности выполнения грузовых помещений судов-газовозов.
4. Архитектурно-конструктивные типы ледоколов.
5. Архитектурно-конструктивные типы и принципы создания подъемной силы скоростных судов в режиме хода.
6. Конструктивные схемы крыльевых устройств судов на подводных крыльях (СПК).
7. Конструктивные типы судов на воздушной подушке (СВП).
8. Типы (схемы выполнения) подъемной системы СВП.
9. Устройства, используемые для управления судном, их конструктивные типы.
10. Конструктивные типы швартовых устройств и их особенности.
11. Закрытия грузовых люков судов: типы и особенности.
12. Конструктивные виды гребных винтов.
13. Типы носовых и кормовых обводов корпуса водоизмещающих судов.
14. Типы судовых грузовых устройств.
15. Типы винто-рулевых колонок судов, их особенности.
16. Сцепные устройства толкаемых составов.
17. Конструктивные типы экранопланов.
18. Типы движительно-рулевого комплекса.
19. Конструктивные типы судов-химовозов.
20. Конструктивные типы паромов.
21. Конструктивные типы саморазгружающихся судов.
22. Конструктивные типы гибких ограждений судов на воздушной подушке.
23. Конструктивные типы несамоходных грузовых судов.
24. Конструктивные типы грузовых помещений сухогрузно-наливных судов смешанного (река-море) плавания.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Этапы проектирования судов.
Эскизный проект.
2. Техническая система, системный подход при проектировании.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Организация проектных работ на этапе разработки технического проекта.
2. Современные понятия и термины: коммуникат, техника, критерий, функция, физическая операция, механизм, способ, аналогия, принцип действия, прототип.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Разработка конструкторской документации (рабочих чертежей).
2. Модулирование при создании техники, в частности, в судостроении.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Типовой набор данных, указываемых в спецификации к рабочему чертежу.
2. Метод проектирования – интервьюирование потребителей для целей проектирования объекта.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Состав приемно-сдаточной и эксплуатационной документации, разрабатываемой проектантом по судну.
2. Метод проектирования – Структурирование комплекта из элементов, имеющих взаимосвязи.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Отработка конструкторской документации в производстве (на судостроительном предприятии).
2. Основные составляющие системы информационной поддержки процессов жизненного цикла изделия.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Основные проектно-конструкторские документы для судов: техническое задание, пояснительная записка по судну, спецификация судна, основные графические документы.
2. Отношения проектанта с участниками жизненного цикла технического объекта.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Основные подразделения проектно-конструкторских бюро по судостроению и их функциональные обязанности.
2. Процедурные компоненты и управленческие схемы (стратегии) проектирования.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Общие сведения об организации проектирования судов в России на современном этапе.
2. Стадии (этапы) и ступени проектирования (дивергенция, трансформация, конвергенция).

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Сетка теоретического чертежа.
2. CALS-технологии в решении проблемы электронного сопровождения жизненного цикла судна.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Исторические аспекты создания технических объектов.
2. Закономерность изменения эффективности технической системы в пределах одной стадии развития (принципа действия).

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии постройки
судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Особенность современного этапа развития техники. Понятия: проектирование, конструирование.
2. Понятия: изобретение, полезная модель, промышленный образец (с указанием возможного предмета патентования).

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования

ВОЛЖСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

Адрес: 603950, г.Н.Новгород, Н-5,
ул.Нестерова, 5А

Кафедра Проектирования и технологии
постройки судов
5 семестр 3 курса 2025/2026 учебного года

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

по дисциплине "Основы проектирования и
конструирования". (26.05.01)

1. Основные понятия в области технического творчества: иерархия объектов проектирования, жизненный цикл технического объекта, техносфера, технология, ноу-хау.
2. Цели патентного исследования.
«Патентная чистота» объекта техники.

Зав. каф.,
д.т.н., проф.

Роннов Е.П.

Вопросы к экзамену
по дисциплине «Основы проектирования и конструирования»
(специальность 26.05.01)

1. Этапы проектирования судов. Эскизный проект.
2. Организация проектных работ на этапе разработки технического проекта.
3. Разработка конструкторской документации (рабочих чертежей).
4. Типовой набор данных, указываемых в спецификации к рабочему чертежу.
5. Состав приемно-сдаточной и эксплуатационной документации, разрабатываемой проектантом по судну.
6. Отработка конструкторской документации в производстве (на судостроительном предприятии)
7. Основные проектно-конструкторские документы для судов: техническое задание, пояснительная записка по судну, спецификация судна, основные графические документы.
8. Основные подразделения проектно-конструкторских бюро по судостроению и их функциональные обязанности.
9. Общие сведения об организации проектирования судов в России на современном этапе.
10. CALS-технологии в решении проблемы электронного сопровождения жизненного цикла судна.
11. Исторические аспекты создания технических объектов.
12. Особенность современного этапа развития техники. Понятия: проектирование, конструирование.
13. Основные понятия в области технического творчества: иерархия объектов проектирования, жизненный цикл технического объекта, техносфера, технология, ноу-хау.
14. Техническая система, системный подход при проектировании.
15. Современные понятия и термины: коммуникат, техника, критерий, функция, физическая операция, механизм, способ, аналогия, принцип действия, прототип.

16. Закономерность изменения эффективности технической системы в пределах одной стадии развития (принципа действия).
17. Концептуальная схема (алгоритм) разработки технических объектов.
18. Стадии (этапы) и ступени проектирования (дивергенция, трансформация, конвергенция)
19. Процедурные компоненты и управленческие схемы (стратегии) проектирования.
20. Отношения проектанта с участниками жизненного цикла технического объекта.
21. Основные составляющие системы информационной поддержки процессов жизненного цикла изделия.
22. Метод проектирования – Структурирование комплекта из элементов, имеющих взаимосвязи.
23. Метод проектирования – интервьюирование потребителей для целей проектирования объекта.
24. Модулирование при создании техники, в частности, в судостроении.
25. Понятия: изобретение, полезная модель, промышленный образец (с указанием возможного предмета патентования).
26. Цели патентного исследования. «Патентная чистота» объекта техники.

Итоговое тестирование

Направление подготовки 26.05.01

Дисциплина: Основы проектирования и конструирования

Компетенции:

ОПК-2. Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи.

1. Какая из ступеней проектирования, по Джонсу, в наибольшей степени поддается логическому анализу и автоматизации и соответствует этапу конструирования?

- А) Дивергенция
- Б) Трансформация
- В) Конвергенция
- Г) Генетический анализ

2. Какой документ разрабатывается на базе технических требований Заказчика и прикладывается к договору на разработку проекта?

- А) Чертеж общего расположения
- Б) Мейкер-лист
- В) Техническое задание на проектирование
- Г) Приемный акт

3. На каком этапе проектирования, согласно пособию, решаются принципиальные вопросы, такие как выбор главных размерений, компоновка судна и мощность энергетической установки?

- А) Научно-технический поиск (эскизный проект)
- Б) Разработка технического проекта
- В) Разработка рабочих чертежей
- Г) Отработка документации по головному судну

4. Дайте определение «прототипу» в техническом творчестве. (краткий ответ)

Ответ: _____

5. Какие есть типы модулей в проектировании? (краткий ответ)

Ответ: _____

6. Перечислите хотя бы два контролирующих органа в РФ, участвующих в надзоре за проектированием и строительством судов. (краткий ответ)

Ответ: _____

7. Соотнесите метод или подход с его основным назначением (ступенью проектирования).

Метод/Подход	Назначение
А) Структурирование комплекса (сеть взаимодействий)	1. Получение знаний от эксперта (потребителя) для использования при разработке объекта.
Б) Интервьюирование потребителей	2. Разработка конструкции, логической основы и физических принципов работы изделия.
В) Функционально-стоимостный анализ (ФСА)	3. Поиск наиболее целесообразной концептуальной схемы объекта из известных элементов и связей между ними.
Г) Конструирование	4. Выявление резервов совершенствования объекта и снижения затрат на основе анализа выполняемых функций.

Ответ: А)_____ Б) _____ В)_____ Г)_____

8. Соотнесите термин, используемый в процессе разработки документации, с его определением.

Термин	Определение
А) Извещение об изменении	1. Документ, фиксирующий разрешенное отклонение завода-строителя от конструкторской документации.
Б) Карта отступлений	2. Процесс внесения изменений в чертежи на основе опыта постройки головного судна.
В) Корректировка по головному судну	3. Документ, оформляющий официальное изменение в конструкторской документации
Г) Авторский надзор	4. Деятельность представителей КБ на заводе для контроля за соответствием постройки проекту.

Ответ: А)_____ Б) _____ В)_____ Г)_____

9. Что такое «ноу-хау» и чем оно отличается от объекта, защищенного патентом?
(развернутый ответ)

[illegible]

10. Объясните, что такое CALS-технологии и какова их роль в обеспечении жизненного цикла судна. (развернутый ответ)

[illegible]