



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА»
основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

Специализация
«ПРОМЫСЛОВОЕ СУДОВОЖДЕНИЕ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской
Кафедра судовождения и безопасности мореплавания

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-4: Способен безопасно выполнять обычные маневры курсом и скоростью судна, обеспечивая безопасность плавания судна;</p> <p>ПК-6: Способен осуществлять организацию борьбы за живучесть морского судна в аварийных ситуациях и оказание помощи терпящим бедствие на море;</p> <p>ПК-9: Способен осуществлять организацию процесса переработки улова на судне на уровне управления.</p>	<p>ПК-4.1. Оценка влияния водоизмещения, осадки, дифферента, скорости и запаса воды под килем на диаметр циркуляции и тормозной путь судна;</p> <p>ПК-6.3: Знание конструкции судна, включая средства борьбы за живучесть;</p> <p>ПК-9.1: Наблюдение за погрузкой, размещением, креплением, сохранностью груза во время плавания и его выгрузкой. Осмотр грузовых помещений, люковых закрытий и балластных танков на предмет дефектов и повреждений.</p>	<p>Теория и устройство судна</p>	<p><u>Знать:</u> основные тенденции и направления развития морской техники и судового оборудования; правила разработки, оформления конструкторской и технологической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения международных и отечественных стандартов; - основные принципы устройства и геометрию корпуса судна; требования к плавучести и остойчивости судна в неповрежденном и аварийном состоянии; - требования ИМО, РМРС, РРР в части, касающейся контроля посадки и остойчивости судна; - основные действия, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести в неповрежденном и аварийном состоянии; - влияние повреждения и последующего затопления какого-либо отсека на посадку и остойчивость судна, а также контрмер подлежащих принятию; - рекомендаций ИМО, касающихся остойчивости судна; - стандарты, технические условия, методики и инструкции по разработке, оформлению и представлению чертежей и другой технической документации, касающиеся качественного определения повреждений и дефектов корпуса судна, крышек люков и балластных танков. <p><u>Уметь:</u> находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>них ответственность;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативные и правовые документы в своей деятельности; - продемонстрировать свой уровень подготовки в соответствии с требованиями таблицы А-П/1 (уровень эксплуатации) Кодекса ПДНВ; - производить все необходимые расчеты параметров посадки, устойчивости, непотопляемости с использованием всех международных и национальных требований; - применять все расчетные методики, используемые в практической деятельности судоводителя; - осуществлять первоначальную оценку повреждений и дефектов судна, возникающих в результате погрузочно-разгрузочных операций, коррозии и тяжелых погодных условий; предъявлять необходимую документацию и оборудование при проверке судна инспектирующими органами; осуществлять подготовку и проведение соответствующих видов осмотров корпуса судна и судовых устройств в зависимости от их технического состояния. <p><u>Владеть:</u> методиками исследования и подготовки данных для научных публикаций, составлять отчет по выполненному заданию, участвовать в разработке и внедрении полученных результатов в производственный процесс;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами компьютерного обеспечения, современными способами системного анализа, синтеза и управления для решения прикладных задач; - навыками расчета элементов по-

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>садки: крена, дифферента, осадки и остойчивости судна в неповрежденном и аварийном состояниях;</p> <p>- методами исследования и расчетной оценки мореходных качеств судов в различных условиях плавания;</p> <p>- навыками выявления причин возникновения повреждений и дефектов, уменьшения скоростей коррозионных разрушений судовых корпусных конструкций; методиками проведения оценки повреждений и дефектов корпуса судна, возникающих в результате: погрузочно-разгрузочных операций, коррозии и тяжелых погодных условий; основными принципами определения технического состояния, организации и управления системой технического обслуживания и ремонта в соответствии с отечественными и международными Конвенциями, соглашениями, Кодексами ИМО.</p>

Компетентность, формируемая в процессе изучения дисциплины
(в соответствии с Кодексом ПДНВ)

<i>Компетентность вахтенных помощников капитана судов валовой вместимостью 500 и более (таблицы А-II/1)</i>	
<i>Сфера компетентности</i>	<i>Знание, понимание и профессиональные навыки</i>
Поддержание судна в мореходном состоянии	<p><i>Остойчивость судна</i></p> <p>Рабочее знание и применение информация об остойчивости, посадке и напряжениях, диаграмм и устройств для расчета напряжений в корпусе.</p> <p>Понимание основных действий, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести в неповрежденном состоянии.</p> <p>Понимание основ водонепроницаемости.</p> <p><i>Конструкция судна</i></p> <p>Общее знание основных конструктивных элементов судна и правильных названия их различных частей.</p>
<i>Компетентность старших помощников капитана и капитанов судов</i>	

<i>валовой вместимостью 500 и более (таблица А-II/2)</i>	
Контроль за посадкой, остойчивостью и напряжениями в корпусе	Понимание основных принципов устройства судна, теорий и факторов, влияющих на посадку и остойчивость, а также мер, необходимых для обеспечения безопасной посадки и остойчивости. Знание влияния повреждения и последующего затопления какого-либо отсека на посадку и остойчивость судна, а также контрмер, подлежащих принятию. Знание рекомендаций ИМО, касающихся остойчивости судна

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;

2.3 Промежуточная аттестация в форме зачета (первый, третий семестры на очной форме обучения; четвертый, пятый семестры на заочной форме обучения) проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

2.4 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по контрольным работам;
- задание курсовому проекту.
- экзаменационные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания предназначены для оценки качества освоения курсантами (студентами) теоретического материала, используются для оценки освоения всех тем дисциплины в ходе самостоятельной работы. Тестовые задания по дисциплине представлены в Приложении № 1.

Тестовые задания имеют ряд преимуществ перед другими видами оценочных средств, так как они:

- обеспечивают надёжную и комплексную оценку результатов обучения;
- объективны, оперативны и экономичны;
- дают возможность непосредственной фиксации результатов в ЭИОС;
- дают возможность быстрого сравнения с заранее подготовленными эталонами ответов;
- дают возможность компьютеризации процедуры тестирования.

Выполнение тестового задания состоит в выборе одного верного ответа из предлагаемых вариантов ответа. Оценка по результатам тестирования зависит от уровня освоения курсантом (студентом) дисциплины и соответствует следующему диапазону (%):

- от 0 до 59 – «неудовлетворительно»;
- от 60 до 74 – «удовлетворительно»;
- от 75 до 84 – «хорошо»;
- от 85 до 100 – «отлично».

Положительная оценка выставляется студенту при получении от 60 до 100% верных ответов.

3.2 Задания и контрольные вопросы, которые предназначены для текущего контроля на лабораторных занятиях на первом курсе, представлены в приложении № 2, на втором курсе в Приложении № 3.

Лабораторные занятия, которые обязательны для курсантов (студентов) и студентов всех форм обучения, эффективны только при условии тщательной и систематической подготовки к ним. Учебно-методической базой для этого должны служить конспекты лекций, учебники, учебные пособия, а также рекомендуемая специальная научная литература. Главная задача лабораторных занятий состоит в развитии у курсантов (студентов), студентов способности самостоятельно анализировать и осмысливать важнейшие эксплуатационные задачи, в формировании у них навыков применения полученных знаний в предстоящей деятельности с учетом специфики своей профессии.

Каждая из лабораторных работ предусматривает изучение влияния эксплуатационных факторов (прием (снятие) различных грузов, перенос, подвес и т.д.) на мореходные качества судна.

Все лабораторные работы имеют одинаковую структуру: тема, цель работы, основные теоретические положения, методика проведения лабораторной работы, обработка результатов измерений, контрольные вопросы к защите лабораторной работы.

Проведение лабораторной работы включает:

- внеаудиторную подготовку курсанта (студента) по теме лабораторной работы;
- проработать все вопросы для самоконтроля и контроля знаний, чтобы самостоятельно оценить свой уровень освоения темы лабораторной работы;
- входной контроль подготовки курсанта (студента) к выполнению лабораторной работы (устный или письменный опрос);
- проведение курсантом (студентом) лабораторной работы;
- оформление отчёта и его защиту.

Пропущенные лабораторные занятия необходимо отработать в часы индивидуальной работы с преподавателем, представив краткий конспект изучаемой темы, а также ответив на вопросы лабораторного занятия.

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении 100% заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении 90% заданий.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине в первом и третьем семестре (четвертый и пятый семестр у заочной формы обучения) проводится в форме зачета по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Для получения зачета по дисциплине курсанту (студенту) необходимо:

- принять активное участие в лекционных и лабораторных занятиях;
- выполнить и защитить лабораторные работы;
- выполнить контрольную работу (для заочной формы обучения).

Работа на лекционных занятиях оценивается преподавателем по составлению курсантом (студентом) конспектов и активному участию в ходе изложения лекционного материала. Пропуск более 50% лекционных занятий по курсу, является основанием для не допуска к зачету.

Работа на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по итогам подготовки и выполнения курсантом (студентом) лабораторных заданий, активности работы в группе и самостоятельной работе. Пропуск лабораторных занятий предполагает обязательную отработку по пропущенным темам в форме собеседования по предложенным преподавателем вопросам. Неотработанный (до начала экзаменационной сессии) пропуск лабораторных занятий по курсу является основанием для не допуска к зачету.

4.2 Студенты заочной формы обучения выполняют контрольные работы. Задания для выполнения контрольной работы в четвертом семестре для студентов заочной формы обучения приведены в Приложении № 5. Защита контрольной работы проводится с участием студента. Формулировки типовых задач контрольной работы для студентов заочной формы обучения для контрольных работ, выполняемых в 5, 6 семестрах, приведена в приложении №6.

Контрольная работа является итогом самостоятельного изучения студентами необходимой литературы по разделам дисциплины. Варианты задач в контрольных работах выбираются по номеру зачетной книжки.

Учебным планом предусмотрено выполнение одной контрольной работы в каждом семестре. Каждая контрольная работа представляет собой перечень задач, условия которых включает собой текстовую, а при необходимости и иллюстративную часть, с числовыми значениями исходным величин и перечнем величин, для которых необходимо найти либо числовые значения величин, либо их аналитическое описание.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов, отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми

арифметическими ошибками, отчет оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако студент понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, студент плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

4.3 Курсанты (студенты) выполняют курсовой проект. Типовые задания по выполнению курсового проекта и вопросы для защиты курсового проекта приведены в приложении №4.

Тема курсового проекта общая для всех курсантов (студентов): «Расчет мореходных качеств судна в эксплуатационных условиях». Курсовой проект направлен на решение эксплуатационных вопросов теории судна. Проект выполняется по индивидуальному заданию, согласно методическим указаниям. Работа над курсовым проектом осуществляется под руководством преподавателя в рамках самостоятельной работы и выполняется в свободное от аудиторных занятий время.

Курсовой проект состоит из 6 разделов.

1. Основные технико-эксплуатационные характеристики судна.
2. Определение водоизмещения, координат центра тяжести, посадки и остойчивости судна в данном варианте загрузки.
3. Расчет и построение диаграмм статической и динамической остойчивости.
4. Определение посадки и остойчивости судна в различных эксплуатационных условиях.
5. Расчет элементов непотопляемости судна при затоплении заданных отсеков.
6. Расчет общей продольной прочности судна в заданном варианте загрузки.

Курсовой проект оформляется в виде расчетно-пояснительной записки. Он выполняется и предъявляется на проверку по этапам в установленные графики курсового проектирования сроки. Готовый проект сдается преподавателю для окончательной проверки и допуска к защите.

По результатам защиты проекта выставляется оценка. Курсант (студент), получивший неудовлетворительную оценку по результатам защиты курсового проекта, проходит ее по-

вторно.

Критерии оценивания:

- полнота выполнения задания на курсовой проект;
- правильность результатов курсового проекта;
- правильность структуры курсового проекта;
- правильность оформления курсового проекта;
- полнота и аргументированность ответов на вопросы.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов, проявляет полное понимание, как расчётов, так и принятых технических решений, пояснительная записка и графический материал выполнены полностью в соответствии с заданием и оформлена по требованиям ГОСТ.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми арифметическими ошибками, проект оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, при защите проекта допускает незначительные ошибки при пояснении выполненных расчётов и технических решений.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, при защите отвечает сбивчиво, путается в определениях и обозначениях, не может пояснить принятые в работе решения, пояснительная записка и графический материал оформлены не по требованиям ГОСТ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, проект оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, курсант (студент) плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

4.4 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Для получения экзамена по дисциплине курсанту (студенту) необходимо:

- получить зачеты по предыдущим семестрам;
- выполнить и защитить лабораторные работы;
- выполнить и защитить курсовой проект;
- выполнить контрольную работу (для заочной формы обучения).

Экзаменационные вопросы представлены в приложении №7.

Представленные экзаменационные вопросы для проведения экзамена компонуется в билеты по три вопроса, относящиеся к различным темам и индикаторам не менее чем двух разделов дисциплины. Экзамен проводится в письменной форме. При наличии сомнений в отношении знаний и умений курсанта (студента) экзаменатор может (имеет право) задать дополнительные вопросы.

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырехбалльной системе.

Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения курсантом (студентом) тем дисциплины.

Критерии оценивания экзамена по дисциплине.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии найти необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследова-	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в ис-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	сведений		ние новые релевантные задаче данные	следование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5. СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теория и устройство судна» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.05 Судовождение (специализация программы «Промысловое судовождение»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовождения и безопасности мореплавания (протокол № 8 от 22.04.2022).

И.о. зав. кафедрой судовождения и
безопасности мореплавания



В.А. Бондарев

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА»

Вариант 1

1. Система набора корпуса определяется ориентацией

Варианты ответов:

- а.* перекрестных связей
- б.* балок главного направления
- в.* поясьев обшивки
- г.* шпангоутов
- д.* стрингеров

2. Поперечная система набора используется преимущественно в конструкции....

Варианты ответов:

- а.* крупнотоннажных судов
- б.* супертанкеров
- в.* малых судов
- г.* контейнеровозов
- д.* БМРТ

3. Шпацией называется расстояние между соседними

Варианты ответов:

- а.* стрингерами
- б.* трюмами
- в.* палубами
- г.* мачтами
- д.* шпангоутами

4. Скуловой пояс – участок корпуса между....

Варианты ответов:

- а.* бортовым и палубным перекрытиями
- б.* трюмами
- в.* бортовым и днищевым перекрытиями
- г.* бортом и комингсом трюма
- д.* трюмом и носовой оконечностью

5. Дейдвудная труба....

Варианты ответов:

- а.* обеспечивает выход, баллера руля из корпуса
- б.* обеспечивает забор забортной воды для охлаждения главного двигателя
- в.* обеспечивает выпуск забортной воды из системы охлаждения главного двигателя
- г.* служит для поддержания гребного вала и обеспечивает водонепроницаемость его выхода из корпуса

6. Основная продольная днищевая балка в диаметральной плоскости судна называется.....

Варианты ответов:

- а.* стрингером
- б.* флором
- в.* килем
- г.* шпангоутом
- д.* карлингсом

7. Нижняя кормовая часть судна в виде жесткой балки или рамы сложной формы, на которой замыкаются вертикальный киль, бортовая обшивка и набор, называется

Варианты ответов:

- а.* форштевень
- б.* ахтерштевень
- в.* ахтерпик
- г.* форпик
- д.* карлингс

8. Увеличение плотности забортной воды приводит к

Варианты ответов:

- а.* увеличению дифферента;
- б.* увеличению осадки;
- в.* уменьшению осадки;
- г.* уменьшению крена;
- д.* увеличению скорости.

9. Объемное водоизмещение судна – это

Варианты ответов:

- а.* полная масса судна;
- б.* объем водонепроницаемого корпуса;
- в.* объем погруженной части корпуса;
- г.* объем грузовых помещений;
- д.* объем всех судовых помещений.

10. В основном уравнении плавучести для судна без крена и дифферента должны присутствовать ...

Варианты ответов:

- а.* сила тяжести и осадка;
- б.* равнодействующая сил гидростатического давления и сила тяжести;
- в.* сила тяжести и метацентрическая высота;
- г.* сила поддержания и дифферент;
- д.* сила тяжести и восстанавливающий момент.

11. Плавучестью называется....

Варианты ответов:

- а.* способность судна сопротивляться кренящим моментам;
- б.* способность судна плавать с заданным погружением;
- в.* способность судна сохранять направление движения;
- г.* способность судна сохранять мореходные качества;
- д.* колебания судна, вызываемые внешними воздействиями.

12. Закон плавучести открыл....

Варианты ответов:

- а.* Ньютон;
- б.* Архимед;
- в.* Платон;
- г.* Диоген;
- д.* Эйлер.

13. Для вычисления массы и координат центра тяжести судна необходимо знать.....

Варианты ответов:

- а.* водоизмещение судна порожнем, массы и координаты переменных грузов;
- б.* координаты центра тяжести судна порожнем, крен и дифферент;
- в.* водоизмещение и координаты центра тяжести судна порожнем, массы и координаты переменных грузов;

- г. водоизмещение, координаты центра величины;
- д. водоизмещение судна порожнем, статические моменты переменных грузов;

14. Точка приложения равнодействующей сил тяжести, действующих на судно, называется

Варианты ответов:

- а. центром тяжести судна;
- б. центром парусности судна;
- в. центром величины судна;
- г. центром поддержания судна;
- д. центром масс судна.

15. Метацентрические формулы остойчивости

Варианты ответов:

- а. $M_g = \Delta l \sin \theta$, $M_g = \Delta l \sin \psi$
- б. $M_g = \Delta h \cos \theta$, $M_g = \Delta H \cos \psi$
- в. $M_g = \Delta h \sin \theta$, $M_g = \Delta H \sin \psi$
- г. $M_g = \Delta r \sin \theta$, $M_g = \Delta R \sin \psi$
- д. $M_g = \Delta l \cos \theta$, $M_g = \Delta l \cos \psi$

16. Запас динамической остойчивости определяется....

Варианты ответов:

- а. величиной динамического кренящего момента
- б. максимумом диаграммы статической остойчивости
- в. углом максимума диаграммы статической остойчивости
- г. площадью диаграммы статической остойчивости
- д. высотой надводного борта

17. Изменение метацентрической высоты при перемещении груза находится по формуле..

Варианты ответов:

- а. $\delta h = \frac{m}{M+m} \left(T \pm \frac{\delta T}{2} - z - h_0 \right)$;
- б. $\delta h = -\frac{\rho i_x}{M+m}$;
- в. $\delta h = -\frac{m}{M+m} l_z$.

18. Диаграмму статической остойчивости можно построить с помощью

Варианты ответов:

- а. КЭТЧ;
- б. диаграмма дифферентов;
- в. пантокарены.

19. Требования к остойчивости морских судов длиной менее 80..

Варианты ответов:

- а. $h \geq 0,05 м, l_{\max} \geq 0,25 м, \theta_{\max} \geq 35^\circ, \theta_{\text{зак}} \geq 60^\circ$;
- б. $h \geq 0,15 м, l_{\max} \geq 0,20 м, \theta_{\max} \geq 30^\circ, \theta_{\text{зак}} \geq 60^\circ$;
- в. $h \geq 0,10 м, l_{\max} \geq 0,25 м, \theta_{\max} \geq 25^\circ, \theta_{\text{зак}} \geq 50^\circ$;

г. $h \geq 0,15 \text{ м}, l_{\max} \geq 0,25 \text{ м}, \theta_{\max} \geq 30^{\circ}, \theta_{\text{зак}} \geq 60^{\circ}$;

д. $h \geq 0,15 \text{ м}, l_{\max} \geq 0,20 \text{ м}, \theta_{\max} \geq 20^{\circ}, \theta_{\text{зак}} \geq 50^{\circ}$.

20. Изменение метацентрической высоты при продольном перемещении груза объясняется..

Варианты ответов:

- а. погрешностями расчетной формулы;
- б. асимметрией корпуса относительно миделя
- в. изменением координаты центра тяжести судна

21. Координаты центра тяжести судна в судовых условиях могут быть найдены....

Варианты ответов:

- а. по КЭТЧ;
- б. расчетом;
- в. по масштабу Бонжана.

22. Непотопляемость – это способность судна ...

Варианты ответов:

- а. следовать заданны курсом;
- б. возвращаться в положение равновесия;
- в. менять траекторию движения;
- г. оставаться на плаву при повреждении одного или нескольких отсеков;
- д. плавать с заданным погружением.

23. Допустимые значения угла крена при затоплении части отсеков судна до спрямления

Варианты ответов:

- а. $\leq 12^{\circ}$
- б. $\leq 20^{\circ}$
- в. $\leq 24^{\circ}$

24. Аварийная ватерлиния судна должна проходить на расстоянии от отверстий в переборках, палубах и бортах...

Варианты ответов:

- а. $\geq 0,25 \text{ м}$
- б. $\geq 0,3 \text{ м}$
- в. $\geq 0,35 \text{ м}$
- г. $\geq 0,4 \text{ м}$
- д. $\geq 0,5 \text{ м}$

25. Исправленная начальная метацентрическая высота у аварийного судна, должна быть не менее. ... м

Варианты ответов:

- а. 0,25;
- б. 0,20;
- в. 0,05;
- г. 0,15;
- д. 0,10.

26. У отсека 1 -й категории

Варианты ответов:

- а. отсутствует свободная поверхность, и уровень затопления не изменяется;
- б. имеется свободная поверхность, и уровень затопления не изменяется;
- в. имеется свободная поверхность, и уровень затопления изменяется;
- г. имеется свободная поверхность и воздушная подушка, влияющая на уровень затопления.

27. Дефект – это..

Варианты ответов:

- а) непредвиденное изменение, в результате которого работоспособность снижается до недопустимых значений или она полностью утрачивается;
- б) одно из несоответствий детали, узла или механизма установленным требованиям;
- в) показатель, характеризующий техническое состояние судна в принятых единицах измерения;
- г) совокупное качество технического состояния судовых технических средств, его корпуса и конструкций.

28. Причинами возникновения эксплуатационных дефектов является...

Варианты ответов:

- а) результат нормального физического износа;
- б) ошибки, допущенные при расчете прочности, выборе материалов, допусков и посадок, режима термообработки;
- в) отклонения от технологии изготовления или ремонта, несоблюдения технических условий чертежей и т.п.;
- г) отступление от правил технической эксплуатации, судовождения или вследствие стихийных бедствий.

29. Коррозионно-механическим изнашиванием называется...

Варианты ответов:

- а) изменение первоначальной формы конструкции под действием больших поперечных нагрузок;
- б) результат хрупкого, усталостного или вязкого разрушения материала;
- в) изнашивание материала в результате механического воздействия на него, сопровождаемое химическим или электрическим взаимодействием материала со средой;
- г) остаточные прогибы ограниченных участков обшивки и настилов между двумя смежными балками набора.

30. Бухтина – это...

Варианты ответов:

- а) остаточные прогибы обшивки и настилов совместно с подкрепляющим их набором;
- б) остаточные прогибы ограниченных участков обшивки и настилов между двумя смежными балками набора;
- в) остаточные прогибы обшивки и настила между набором, охватывающие значительные площади;
- г) трещины, разрывы, пробоины, которые являются результатом хрупкого, усталостного или вязкого разрушения материала.

Вариант 2

1. Стойка в виде brackets, высотой не менее 1 м, с пояском или фланцем по свободной кромке, прикрепляющая фальшборт и планширь к настилу открытой палубы судна, называется....

Варианты ответов:

- а. шпангоут
- б. карлингс
- в. шпация
- г. бимс
- д. контрфорс

2. Трюм – это пространство между

Варианты ответов:

- а. настилом второго дна и днищевой наружной обшивкой

- б.* двумя соседними палубами
- в.* вторым дном и нижней палубой

3. Палубным стрингером называется....

Варианты ответов:

- а.* крайние листы палубного настила, примыкающие к борту
- б.* верхняя продольная балка бортового перекрытия
- в.* верхний пояс бортовой обшивки
- г.* утолщенный пояс в средней части днищевого перекрытия
- д.* верхняя горизонтальная планка фальшборта

4. Балками главного направления при поперечной системе набора являются

Варианты ответов:

- а.* шпангоуты
- б.* карлингсы
- в.* стрингеры
- г.* контрофорсы
- д.* брештуки

5. Продольные балки палубного перекрытия называются

Варианты ответов:

- а.* стрингеры
- б.* бимсы
- в.* шпангоуты
- г.* карлингсы
- д.* флоры

6. Ширстреком называется....

- а.* крайние листы палубного настила, примыкающие к борту
- б.* верхняя продольная балка бортового перекрытия
- в.* верхний пояс бортовой обшивки
- г.* утолщенный пояс в средней части днищевого перекрытия
- д.* верхняя горизонтальная планка фальшборта

7. Таранная переборка

Варианты ответов:

- а.* отделяет кормовую оконечность от корпуса судна
- б.* располагается между соседними трюмами
- в.* отделяет носовую оконечность от корпуса судна
- г.* разделяет трюм и МКО

8. Груз, принимаемый на судно для обеспечения требуемой посадки, когда полезного груза или запасов для этого недостаточно, называется....

Варианты ответов:

- а.* дедвейтом;
- б.* балластом;
- в.* лишним грузом;
- г.* полезным грузом;
- д.* принятый груз.

9. Зависимость водоизмещения от осадки называется....

Варианты ответов:

- а.* диаграммой осадок носом и кормой;
- б.* грузовой шкалой;
- в.* шкалой марок углублений;
- г.* грузовой маркой;
- д.* грузовым размером.

10. Изменение средней осадки при приеме (снятии) малого груза находится по формуле
Варианты ответов:

а. $\delta T = \frac{m}{\rho S}$;

б. $\delta T = \frac{m}{\gamma S}$;

в. $\delta T = \frac{m}{0,01S}$;

11. Точка приложения равнодействующей сил поддержания, действующих на судно, называется центром.....

Варианты ответов:

- а.* тяжести судна;
- б.* парусности судна;
- в.* величины судна;
- г.* поддержания судна;
- д.* масс судна.

12. Запасом плавучести называется объем....

Варианты ответов:

- а.* рубок и надстроек;
- б.* погруженной части корпуса;
- в.* водонепроницаемого корпуса;
- г.* непроницаемой для воды надводной части корпуса;
- д.* всех судовых помещений.

13. Выражение $q = 0,01\rho S$ определяет

Варианты ответов:

- а.* момент, дифференцирующий на 1 м;
- б.* число тонн на 1 см осадки;
- в.* момент, кренящий на 1 градус;
- г.* число тонн на 1 м осадки;
- д.* коэффициент проницаемости отсека.

14. Выражение $\delta = V/LBT$ определяет коэффициент...

Варианты ответов:

- а.* полноты площади ватерлинии;
- б.* полноты площади мидель-шпангоута;
- в.* продольной полноты;
- г.* общей полноты;
- д.* вертикальной полноты.

15. Чтобы дифферент судна не изменился малый груз нужно принять..

Варианты ответов:

- а.* в предельную плоскость;
- б.* в центр тяжести судна;
- в.* в точку $X = X_f$

16. При появлении на судне подвешенного груза остойчивость...

Варианты ответов:

- а.* изменяется плавно;
- б.* изменяется скачком;
- в.* не изменяется.

17. При приеме малого груза считаются неизменными....

Варианты ответов:

- а. средняя осадка;
- б. площадь ватерлинии;
- в. возвышение метацентра.

18. Судно остойчиво, если...

Варианты ответов:

- а. $z_m - z_g > 0$;
- б. $z_m - z_g < 0$;
- в. $z_m - z_g = 0$.

19. Водоизмещение судна, имеющего значительный дифферент можно определить с помощью...

Варианты ответов:

- а. КЭТЧ;
- б. по грузовой шкале;
- в. по диаграмме посадок.

20. При построении КЭТЧ вводят предположение, что...

Варианты ответов:

- а. судно на ровный киль;
- б. с креном;
- в. с дифферентом.

21. Метацентрической формулой остойчивости $M_g = Mh \sin \theta$ можно пользоваться...

Варианты ответов:

- а. для любых углов крена;
- б. до угла максимума диаграммы статической остойчивости;
- в. в пределах линейности диаграммы статической остойчивости.

22. Поправка на свободную поверхность жидкого груза пропорциональна

Варианты ответов:

- а. площади свободной поверхности;
- б. объему жидкого груза;
- в. массе жидкого груза;
- г. плотности груза и моменту инерции площади свободной поверхности;
- д. высоте заполнения цистерны жидким грузом.

23. Длиной деления судна на отсеки называется

Варианты ответов:

- а. длина судна по ватерлинии, соответствующей осадке по летнюю грузовую марку;
- б. длина судна между перпендикулярами;
- в. наибольшая длина части судна, расположенной ниже предельной линии погружения;
- г. длина судна по аварийной ватерлинии;
- д. длина судна по ватерлинии, соответствующей осадке по предельной линии затопления.

24. Параметры плавучести и остойчивости при затоплении отсека 3-й категории рассчитываются методом ..

Варианты ответов:

- а. приема малого твердого груза;

- б. приема малого жидкого груза
- в. постоянного водоизмещения;
- г. изменения водоизмещения;
- д. приема большого твердого груза.

25. При симметричном затоплении нормируются

Варианты ответов:

- а. метацентрическая высота;
- б. параметры ДСО;
- в. метацентрическая высота и угол крена;
- г. угол крена;
- д. метацентрическая высота и параметры ДСО.

26. Коэффициент проницаемости пустого рефрижераторного трюма принимается равным....

Варианты ответов:

- а. 0,93;
- б. 0,98;
- в. 0,95;
- г. 0,85;
- д. 0,80.

27. На скорость протекания коррозионных процессов не оказывает влияние..

Варианты ответов:

- а) скорость судна;
- б) разность потенциалов между отдельными элементами конструкции;
- в) химическая активность воздействующей среды и ее температура;
- г) антикоррозионные свойства металла корпуса.

28. Дефектоскопия – это...

Варианты ответов:

- а) прибор для выявления дефектов (трещин, раковин, расслоений, износа и т.д.) в деталях методами неразрушающего контроля;
- б) контроль качества элементов корпуса и деталей физическими методами;
- в) прибор для выявления дефектов (трещин, раковин, расслоений, износа и т.д.) в деталях методами разрушающего контроля;
- г) контроль качества элементов корпуса и деталей без разрушения их физическими методами.

29. Ползучестью материала называется процесс ...

Варианты ответов:

- а) постепенного накопления повреждений под действием повторно-переменных напряжений, приводящих к образованию трещин и его разрушению;
- б) медленного нарастания пластической деформации материала при силовых воздействиях, меньших, чем те, которые могут вызвать остаточную деформацию при испытаниях обычной длительности;
- в) быстрого нарастания пластической деформации материала при силовых воздействиях, меньших, чем те, которые могут вызвать остаточную деформацию при испытаниях обычной длительности;
- г) медленного нарастания пластической деформации материала при силовых воздействиях, больших, чем те, которые могут вызвать остаточную деформацию при испытаниях обычной длительности;

30. «Слабым местом» корпусов судов и судовых трубопроводов не является....

Варианты ответов:

- а) наружная обшивка в районе скулы;
- б) наружная обшивка в зоне переменных ватерлиний;

- в) нижние пояся продольных и поперечных переборок в трюме;
- г) стенки (комингсы) рубок и капов в нижней части.

Вариант 3

1. Слип служит для...

Варианты ответов:

- а. подъема трала с уловом на промысловую палубу и спуска с нее
- б. транспортировки трала в район промысла
- в. проводки ваеров
- г. укладки невода
- д. расправления боковых кромок трала

2. Бимсы сплошных участков палубы опираются концами на ..., в пролете на ... и продольные переборки.

Варианты ответов:

- а. шпангоуты, карлингсы
- б. карлингсы, шпангоуты
- в. стрингеры, шпангоуты
- г. ребра жесткости, киль
- д. поперечные переборки, комингсы

3. Твиндек – это пространство между ...

Варианты ответов:

- а. настилом второго дна и днищевой наружной обшивкой
- б. двумя соседними палубами
- в. вторым дном и нижней палубой
- г. настилом второго дна и верхней палубой

4. Металлический лист на палубном перекрытии называется....

Варианты ответов:

- а. настилом;
- б. наружной обшивкой
- в. полотном

5. Усиленная вертикальная балка переборки называется.....

Варианты ответов:

- а. рамной стройкой
- б. доковой стойкой
- в. шельфом
- г. стрингером
- д. карлингсом

6. При продольной системе набора борта не является балкой набора.....

Варианты ответов:

- а. шпангоут
- б. стрингер
- в. продольное ребро жесткости
- г. рамный шпангоут
- д. ширстрек

7. На гражданских судах запас плавучести обеспечивается назначением судну минимально допустимой высоты надводного борта и нанесением на борту.....

Варианты ответов:

- а. марок углубления;
- б. грузовой марки;
- в. палубной линии;

- г. гребенки;
- д. минимально-допустимого надводного борта.

8. Дедвейтом судна называется масса

Варианты ответов:

- а. всех грузов, которые может принять судно;
- б. полезного груза;
- в. запасов;
- г. порожнего судна;
- д. груза в трюмах

9. Способность судна плавать в определенном положении, неся на борту заданное количество грузов, называется

Варианты ответов:

- а. плавучестью;
- б. остойчивостью;
- в. управляемостью;
- г. ходкостью;
- д. непотопляемостью.

10. Резерв массы, принимаемый при проектировании судна, позволяющий компенсировать ошибки при определении составляющих нагрузки масс судна, называется запасом

Варианты ответов:

- а. прочности;
- б. плавучести;
- в. остойчивости;
- г. непотопляемости;
- д. водоизмещения.

11. Грузовая марка служит для....

Варианты ответов:

- а. ограничения минимального надводного борта;
- б. определения осадки по количеству груза;
- в. определения вместимости грузовых трюмов;
- г. определения грузоподъемности;
- д. определения солёности забортной воды.

12. Запас плавучести определяет количество воды, поступление которой при аварии выдерживает судно до полного погружения, поэтому является важнейшей характеристикой его

Варианты ответов:

- а. плавучести;
- б. остойчивости;
- в. непотопляемости;
- г. управляемости;
- д. ходкости.

13. В какой точке приложена равнодействующая сил тяжести?

Варианты ответов:

- а. в центре масс;
- б. в точке метацентра;
- в. в центре величины.

14. Критерий погоды – это...

Варианты ответов:

$$a. K = \frac{M_{онр}}{M_{кр}} ;$$

$$б. K = \frac{M_{кр}}{M_{онр}} ;$$

$$в. K = \frac{l_{вост}}{l_{кр}} .$$

15. Чтобы коэффициент остойчивости не изменился малый груз нужно принять..

Варианты ответов:

a. на уровень ватерлинии;

б. в точку $X=X_G$;

в. в точку $Z=Z_G$.

16. Метацентрической высотой называется расстояние между центром

Варианты ответов:

a. тяжести и метацентром;

б. тяжести и центром величины;

в. центром величины и метацентром.

17. Ось продольных наклонов судна проходит через

Варианты ответов:

a. плоскость мидель-шпангоута;

б. продольный метацентр;

в. центр тяжести площади действующей ватерлинии.

18. Предельная плоскость –это плоскость, ...

Варианты ответов:

a. при приеме груза в которую метацентрическая высота не изменяется;

б. проходящая выше ватерлинии;

в. проходящая на уровне переборок.

19. У отсека 2-й категории

Варианты ответов:

a. отсутствует свободная поверхность и уровень затопления не изменяется;

б. имеется свободная поверхность и уровень затопления не изменяется;

в. имеется свободная поверхность и уровень затопления изменяется;

г. имеется свободная поверхность и воздушная подушка, влияющая на уровень затопления.

20. Коэффициент проницаемости трюма с грузом принимается равным....

Варианты ответов:

a. 0,93;

б. 0,70;

в. 0,65;

г. 0,60;

д. 0,80.

21. При затоплении части отсеков судна после спрямления судна допустимые значения угла крена

Варианты ответов:

a. $\leq 12^{\circ}$

б. $\leq 20^{\circ}$

$$v. \leq 24^0$$

22. При затоплении отсеков третьей категории у узких судов следует опасаться потери ..

Варианты ответов:

- а. остойчивости;
- б. плавучести;
- в. остойчивости и плавучести;
- г. управляемости;
- д. ходкости.

23. Деления судна на отсеки считается удовлетворительным, если фактический индекс деления A будет

Варианты ответов:

- а. больше требуемого индекса R ($A > R$);
- б. меньше требуемого индекса R ($A < R$);
- в. равен требуемому индексу R ($A = R$);

24. Отношение влившейся в отсек воды к теоретическому объему отсека называется....

Варианты ответов:

- а. удельным погрузочным объемом;
- б. коэффициентом проницаемости груза;
- в. коэффициентом проницаемости отсека;
- г. коэффициентом затопления;
- д. коэффициентом полноты.

25. Фактор балластировки позволяет определить

Варианты ответов:

- а. количество балласта, которое можно принять в цистерну;
- б. время заполнения цистерны;
- в. изменение остойчивости судна при заполнении цистерны;
- г. центр тяжести заполненной цистерны;
- д. поправку на свободную поверхность в неполной цистерне.

26. При затоплении в случае отрицательной начальной остойчивости балласт для ее улучшения в первую очередь принимается в

Варианты ответов:

- а. балластные танки двойного дна того борта, на который наклонено судно;
- б. балластные танки двойного дна борта, противоположного тому, куда наклонено судно;
- в. балластные танки, расположенные в диаметральной плоскости;
- г. носовые балластные танки;
- д. кормовые балластные танки.

27. На скорость коррозионных разрушений корпусных конструкций не влияет..

Варианты ответов:

- а. распределение груза и балласта по судну;
- б. выбор курса по отношению к направлению бега волн;
- в. расположение грузовых мачт;
- г. выбор скорости хода в штормовых условиях, возникновение слеминга.

28. Техническое обслуживание судна – это...

Варианты ответов:

- а. комплекс работ для поддержания исправности или только работоспособности изделия при подготовке и использовании по назначению, при хранении и транспортировании;
- б. функциональный элемент технической эксплуатации, включающий в себя комплекс работ по поддержанию судна в исправном техническом состоянии;

- в. совокупное качество технического состояния судовых технических средств, его корпуса и конструкций;
- г. научно обоснованный непрерывный организационно-технический процесс, обеспечивающий эффективное производственное использование судов в течение эксплуатационных периодов их срока службы.

29. Повреждение корпусных конструкций – это...

Варианты ответов:

- а. совокупное качество технического состояния судовых технических средств, его корпуса и конструкций.
- б. одно из несоответствий детали, узла или механизма установленным требованиям;
- в. показатель, характеризующий техническое состояние судна в принятых единицах измерения;
- г. непредвиденное изменение, в результате которого работоспособность снижается до недопустимых значений или она полностью утрачивается;

30. Причинами возникновения производственных дефектов является...

Варианты ответов:

- а. результат нормального физического износа;
- б. ошибки, допущенные при расчете прочности, выборе материалов, допусков и посадок, режима термообработки;
- в. отклонения от технологии изготовления или ремонта, несоблюдения технических условий чертежей и т.п.;
- г. отступление от правил технической эксплуатации, судовождения или вследствие стихийных бедствий.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (часть1)

Тема 1. Классификация морских судов

Лабораторное занятие №1 Архитектура судна

План занятия

Определение и назначение судна.

Обводы корпуса судна.

- 1.Архитектурно-конструктивные типы судов, отличающиеся числом и расположением надстроек и палуб
- 2.Расположение машинного отделения и основной жилой надстройки
- 3.Схема судовых помещений на сухогрузном судне

Тема 2. Основные технико-эксплуатационные характеристики морских судов

Лабораторное занятие №2 Конструкция корпуса судна

План занятия

- 1.Поведение судна на волнении.
- 2.Схема давления воды и груза на корпус судна
- 3.Прочность корпуса судна. Запас прочности.
- 4.Перерезывающие силы и изгибающий момент.
- 5.Эквивалентный брус
6. Материал корпуса судна

Тема3. Схемы общего расположения основных типов морских судов. Надзор за судами.

Лабораторное занятие №3 Основные конструктивные элементы корпуса судна

План занятия

- 1.Растяжка наружной обшивки
 - 2.Системы набора
 - 3.Основные перекрытия корпуса судна
- Балки набора. Конструктивные элементы и связи корпуса судна:
- 4.Поперечный набор корпуса судна
 - 5.Продольный набор корпуса судна
 6. Смешанный набор корпуса судна

Тема 4. Мореходные качества судов. Конструкция корпуса судна.

Лабораторное занятие №4 Конструкция корпуса судна.

План занятия

- 1.Конструкция днищевого перекрытия продольная система набора
- 2.Виды и конструкция килей. Подкрепления вырезов в вертикальном киле
- 3.Крайний междудонный лист
- 4.Виды флоров
- 5.Бортовые перекрытия
- 6.Палубные перекрытия
- 7.Конструкция пиллерсов. Комингсов люков.

Тема 5. Рулевое, якорное, швартовное устройства.

Лабораторное занятие №5 Схемы рулевого, швартовного, якорного устройств.

План занятия

- 1.Требования Регистра к рулевому, якорному, швартовному устройствам.

- 2.Схемы устройств.
3. Знакомство с Правилами Регистра РФ.
- 4.Тестирование

Тема 6 Спасательное, грузовое, промысловое, буксирное устройства

Лабораторное занятие №6 Схема грузового устройства

План занятия

- 1.Знакомство с Правилами Регистра РФ
- 2.Требования Регистра к грузовому устройству.
- 3.Тестирование

Тема 7. Судовые системы и их назначение.

Лабораторное занятие №7 Схемы судовых систем

План занятия

- 1.Классификация судовых систем
- 2.Назначение судовых систем
- 3.Конспектирование одной из выбранной преподавателем для курсанта (студента) судовой системы.
- 4.Защита конспекта по судовой системе.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (часть 2)

Лабораторные работы представлены следующим перечнем.

1. Определение метацентрической высоты судна методом кренования.

Методика проведения лабораторной работы

1. Метацентрическая высота модели должна определяться для судна, сидящего на ровной киль. Поэтому необходимо выставить модель на ровный киль и прямо. Прямое положение модели обеспечено при одинаковых показаниях на линейках правого и левого борта.

2. Измерить осадки в носу и в корме, по правому и левому борту. Показания на линейках 5 правого и левого бортов записать. Определить среднюю осадку в носу и корме. Данные занести в таблицу «Расчет посадки и массы модели». Грузы 4 массой $m=0,043$ кг каждый для первой модели и $0,049$ кг – для второй модели, должны находиться у мачты.

3. Пересчитать средние осадки в носу и корме на натуре, по диаграмме посадок) определить водоизмещение M и абсциссу центра тяжести x_g натурального судна.

4. По кривым элементов теоретического чертежа определить положение метацентра z_m натурального судна. Занести данные в таблицу. Произвести пересчет полученных величин на модель, занести в таблицу значения M , x_g , z_m .

5. Один из грузов 4 переместить по поперечине 2 к соответствующему борту на расстояние $l=0,05-0,15$ м. Записать l и отсчеты на линейках 5 правого и левого бортов $z_{пб}$ и $z_{лб}$.

2. Влияние на посадку и остойчивость судна приема (снятия) малого груза.

Методика проведения лабораторной работы

1. Исходное состояние модели (перед приёмом малого груза) принять таким, как в лабораторной работе №1.

Модель имеет: M_0 , $T_{н0}$, $T_{к0}$, T_0 (из 1 лабораторной работы). Метацентрическую высоту в исходном состоянии h_0 взять из опыта кренования модели без учёта абсолютной погрешности опыта, т. е. принять её равной \bar{h}_0 .

2. Груз массой $m_{зр}=0,49$ кг для первой модели и $m_{зр}=0,50$ кг – для второй модели, поместить в точку с координатами $x = - 0,20$ м, $y = 0,025$ м и $z = 0,15$ м.

Замерить по мерным линейкам осадки оконечностей T_n и T_k и снять показания на линейках $z_{пб}$ и $z_{лб}$ (на миделе).

Масса модели после приёма груза: $M = M_0 + m_{зр}$.

3. Груз переместить в точку с координатами $x = - 0,20$ м, $y=0$ м и $z = 0,15$ м, т.е. поместить его в диаметральной плоскости модели и произвести кренование модели. Для опытного определения h выполнить шесть наклонов модели.

4. Измеренные параметры посадки судна после приема груза заносятся в таблицу.

5. Результаты размеров $z_{пбi}$ и $z_{лбi}$ после кренования модели записываются в таблицу.

3. Влияние на посадку и остойчивость судна приема (снятия) большого груза.

Методика проведения лабораторной работы

1. Исследовать расчётным путём влияние приёма большого груза на характеристики остойчивости и посадку судна.

1.1. Исходное состояние модели принять таким, как в лабораторной работе №1, M_0 , $T_{н0}$, $T_{к0}$, T_0 .

Груз массой $m_{cp}^H = 250$ т принят в точку с координатами в масштабе натурального судна $x^H = -6,5$ м, $y^H = 0$, $z^H = 4,25$ м.

1.2. Пользуясь кривыми элементов теоретического чертежа, зная водоизмещение судна с принятым грузом $M_1 = M_0 + m_{cp}$, по кривой грузового размера определить осадку судна T_1 , а затем величины r_1 и Z_{c1} .

Найти возвышение центра тяжести судна с принятым грузом.

Определить метацентрическую высоту судна с принятым.

1.3. Найти метацентрическую высоту судна с принятым грузом h_2^H с учётом дифферента используя диаграмму начальной остойчивости.

Определить значение x_{g1} для нахождения z_m

1.4. Пользуясь диаграммой посадок найти осадки судна носом (T_n^H) и кормой (T_k^H) после приёма большого груза.

2. Исследовать экспериментально влияние приёма большого груза на остойчивость и посадку модели судна.

2.1. Проверить соответствие посадки модели исходным данным, установить поперечную штангу на уровне $z_{ни} = 0,14$ м, а продольную штангу – на уровне $z_{пр.и} = 0,24$ м.

2.2. Принять на модель груз массой m_{cp} в точку с координатами x_1 , y_1 , z_1 .

Определить массу и координаты принятого груза в масштабе модели.

Выполнить опыт кренования модели и найти опытное значение метацентрической высоты h^M .

Результаты замеров $z_{лбi}$ и $z_{лбi}$ при креновании модели записать в таблицу.

Измерить посадки оконечностей модели T_n^M и T_k^M .

2.3. Характеристики посадки и начальной остойчивости модели пересчитать на натуральное судно.

3. Заполнить отчётный бланк лабораторной работы и сравнить полученные опытные значения с рассчитанными теоретическим путём.

4. Влияние на посадку и остойчивость судна перемещения груза.

Методика проведения лабораторной работы

1. Перемещаемый груз массой $m_{cp} = 0,337$ кг для первой модели и $m_{cp} = 0,40$ кг для второй модели должен находиться в носовом трюме.

Координаты центра тяжести груза составляют: $x = 0,17$ м; $y = 0$; $z = 0,025$ м.

В исходном положении груза модель не должна иметь крена. Для принятой начальной нагрузки модель замеряются по мерным линейкам 5 осадки оконечностей модели $T_{но}$ и $T_{ко}$.

Выполняется опыт кренования модели и определяется опытное значение метацентрической высоты h_o как среднеарифметическое из трех наклонений модели.

2. Затем груз m_{cp} перемещают из носового трюма на палубу юта.

Координаты центра тяжести груза после перемещения $x = -0,4$ м; $y = 0,025$ м; $z = 0,15$ м.

Для принятой конечной нагрузки модели замеряются по мерным линейкам 5 осадки оконечностей модели T_n и T_k и снимаются показания на линейках $z_{лб}$ и $z_{лб}$.

3. Груз перемещают по палубе юта поперек модели в диаметральной плоскости, т.е. в точку с координатами $x = -0,4$ м; $y = 0$; $z = 0,15$ м и производят кренование модели для опытного определения метацентрической высоты h .

После размещения груза в ДП модель не должна иметь крена. Для опытного определения h выполняется три наклонения модели.

Замеренные параметры посадки судна до и после перемещения груза заносятся в таблицу.

5. Влияние подвешенных грузов на остойчивость судна.

Методика проведения лабораторной работы

1. Подготовить установку к проведению экспериментов. Модель должна плавать без крена. Продольная штанга должна находиться на расстоянии 0,3 м от палубы, груз

$m_{\text{эп}}=0,375$ кг должен находиться на палубе модели в точке с координатами $x = 0,03\text{м}$; $y = 0$ м; $z = 0,12$ м.

2. Выполнить эксперименты, связанные с определением метацентрической высоты модели. Для этого переместить груз $m_{\text{эп}}$ по поперечной штанге так, чтобы модель наклонилась на малый угол крена ($\theta \approx 3^\circ$).

Внести в таблицу (опыт №1) данные о плече переноса l_y и показания на отвесах по правому и левому борту модели. Повторить операции по наклонению модели ещё пять раз. Внести результаты экспериментов в таблицу (опыт №1).

3. Переместить груз $m_{\text{эп}}$ в вертикальной плоскости и закрепить его на продольной штанге. Замерить расстояние l между ЦТ груза в исходном и перемещённом положении.

4. Выполнить эксперименты, связанные с определением метацентрической высоты модели с перемещённым грузом. Внести в таблицу (опыт №2) данные о плече переноса l_y и показания на отвесах по правому и левому борту модели. Повторить операции по наклонению модели ещё пять раз. Внести результаты экспериментов в таблицу (опыт №2).

5. Снять груз $m_{\text{эп}}$ с траверсы. Закрепить конец гибкой нити к траверсе в точке с абсциссой, указанной преподавателем. Подвесить груз на гибкой нити. Выполнить эксперименты, связанные с определением метацентрической высоты модели.

6. Внести в таблицу (опыт №3) данные о плече переноса l_y и показания на отвесах по правому и левому борту модели. Повторить операции по наклонению модели ещё пять раз. Внести результаты экспериментов в таблицу (опыт №3).

7. По данным таблицы вычислить средние значения метацентрических высот в опытах №1, 2, 3.

8. Сравнить h_2 и h_3 и определить относительную погрешность экспериментов. Вычислить приращение метацентрической высоты как разность между результатами опытов №1 и №2

6. Влияние жидкого груза со свободной поверхностью на остойчивость судна.

7. Методика проведения лабораторной работы

1. Проверить соответствие посадки модели исходным данным, убедиться в отсутствии крена.

Водоизмещение модели в исходном состоянии со снятыми люковыми крышками и продольной штангой M_0 (для каждой модели свое).

2. Исследовать теоретическим путём влияние свободной поверхности жидких грузов на характеристики остойчивости модели судна.

2.1. Вычислить поправку к метацентрической высоте, вызванную наличием свободной поверхности. Массу воды в отсеке рассчитать.

2.2. Рассчитать поправку к метацентрической высоте в случае установки в отсеке продольной водонепроницаемой переборки.

3. Исследовать экспериментально влияние свободной поверхности жидких грузов на характеристики остойчивости судна.

3.1. Установить отсек с жидким грузом на носовой люк модели в 1-е положение. Отсек в этом случае заполнен полностью и свободная поверхность отсутствует.

Выполнить опыты кренования модели и найти опытное значение метацентрической высоты h .

Показания на мерных линейках $Z_{n\bar{0}}$ и $Z_{л\bar{0}}$ при определении h занести в таблицу. Опыт кренования повторить шесть раз.

3.2. Отлить воду из отсека, чтобы появилась свободная поверхность и установить отсек на модели во 2-е положение.

Выполнить опыт кренования и найти метацентрическую высоту h_1 . Для определения метацентрической высоты h_1 выполнить шесть опытов.

Вычислить изменение метацентрической высоты, вызванное наличием поверхности.

3.3. Установить отсек с жидким грузом на носовой люк модели таким образом, чтобы переборка была установлена параллельно ДП модели.

Выполнить опыт кренования и найти метацентрическую высоту h_2 . Для определения метацентрической высоты h_2 выполнить шесть опытов.

Вычислить изменение метацентрической высоты от наличия свободной поверхности для отсека с одной продольной разделяющей переборкой

3.4. Сравнить в таблице опытные значения $\delta h_1'$ и $\delta h_2'$ с полученными расчётным путём поправками.

3.5. Заполнить отчёт лабораторной работы.

8. Определение поперечной метацентрической высоты по периоду бортовых колебаний судна.

1. В кормовой трюм модели на днище следует уложить балласт массой 1,0 кг и абсциссой ЦТ $x = -0,28$ м. Короткая поперечная штанга должна быть снята, продольная – развернута под прямым углом к диаметральной плоскости и опущена в крайнее нижнее положение. На штанге у мачты с ПБ и ЛБ разместить два груза массой $m_{gp} = 0,043$ кг для первой модели и $m_{gp} = 0,049$ кг для второй модели.

Модель должна плавать без крена. Данные о водоизмещении модели, полученные на основе замера её осадок внести в таблицу.

2. Выполнить опыт кренования модели в исходном состоянии, найти опытное значение метацентрической высоты h_1 , внести полученные данные в таблицу.

3. Возбудить свободные колебания модели, отклонив её от положения равновесия на $3-5^\circ$ замерить время 10 колебаний. Процедуру повторить еще два раза. Внести полученные данные в таблицу.

4. Переместить поперечину с грузами по мачте в верхнее крайнее положение.

Выполнить опыт кренования модели, внести опытное значение метацентрической высоты h_2 в таблицу. Переместить грузы по поперечине на уровень бортов модели.

5. Возбудить свободные колебания модели, отклонив её от положения равновесия на $3-5^\circ$ замерить время 10 колебаний. Процедуру повторить еще два раза. Внести полученные данные в таблицу.

6. Установить на поперечине с ПБ и ЛБ дополнительные грузы $m_1=m_2$ с массой 0,064 кг. Разнести все грузы на максимальное расстояние от ДП. Провести опыт кренования, определить опытным путем метацентрическую высоту h_3 .

Внести данные о водоизмещении модели M_3 и метацентрической высоте h_3 в таблицу.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из 6 разделов.

1. Основные технико-эксплуатационные характеристики судна.

В этой части курсового проекта должны быть приведены и расшифрованы следующие характеристики судна:

- тип судна;
- назначение судна;
- страна и порт приписки;
- год и место постройки;
- длина наибольшая L_{max} , м;
- длина между перпендикулярами $L_{пп}$, м;
- ширина судна на миделе B , м;
- высота борта D , м;
- осадка носом и кормой порожнем $T_{н0}$ и $T_{к0}$, м;
- осадка носом и кормой в грузу T_n и T_k , м;
- осадка по конструктивную ватерлинию $T_{КВЛ}$, м;
- дедвейт;
- грузоподъемность;
- грузовместимость;
- валовая и чистая регистровая вместимость;
- мощность двигателя;
- тип движителя;
- частота вращения винта;
- паспортная скорость v ;
- класс судна Российского морского регистра судоходства (в дальнейшем Регистр).

2. Определение водоизмещения, координат центра тяжести, посадки и остойчивости судна в данном варианте загрузки.

Для данного варианта загрузки судна необходимо:

- 2.1 Составить таблицу статей нагрузки судна по форме «Информация об остойчивости судна» и вычислить водоизмещение и координаты центра тяжести судна.
- 2.2 Найти осадки судна носом и кормой для заданного варианта загрузки судна.
- 2.3 Найти начальную метацентрическую высоту судна при заданной нагрузке судна.
- 2.4 Проверить соответствие плавучести и остойчивости судна требованиям Российского морского регистра судоходства.

3. Расчет и построение диаграмм статической и динамической остойчивости.

- 3.1 Пользуясь судовой технической документацией, рассчитать и построить диаграмму статической остойчивости (ДСО) для заданного варианта его загрузки.

3.2 По известной диаграмме статической остойчивости рассчитать и построить диаграмму динамической остойчивости (ДДО).

3.3 Проверить правильность построения ДСО и ДДО.

3.4 Проверить параметры диаграмм статической и динамической остойчивости на соответствие нормам остойчивости РМРС.

4. Определение посадки и остойчивости судна в различных эксплуатационных условиях.

4.1 Определить массу перемещаемого и принимаемого груза для увеличения исходной осадки судна кормой на 0,5 м.

4.2 Определить массу перемещаемого с борта на борт судна груза для обнажения пояса наружной обшивки, лежащего ниже ватерлинии на 0,3 м.

4.3 Определить изменение метацентрической высоты судна после подъема на промысловую палубу судна трала с уловом 80 тонн.

4.4 На какое расстояние от плоскости мидель-шпангоута должен быть принят груз массой 300 тонн, чтобы осадка судна кормой не изменилась.

4.5 Определить изменение метацентрической высоты судна при залипании промысловой палубы судна слоем воды 0,3 м.

4.6 Определить, на сколько уменьшилась метацентрическая высота судна от обледенения, если период качки увеличился на 20%.

4.7 Определить угол крена судна на установившейся циркуляции при скорости судна на прямом курсе 12 узлов.

4.8 Найти метацентрическую высоту судна, сидящего на мели без крена с осадкой носом и кормой на 0,5 м меньше, чем на глубокой воде. Определить критическую осадку, при которой судно начинает терять остойчивость.

4.9 Определить статический угол крена и динамические углы крена от динамически приложенного кренящего момента от давления ветра при наклонении судна с прямого положения и наклонении на наветренный борт на угол, равный амплитуде бортовой качки.

4.10 Рассчитать критерий погоды.

5. Расчет элементов непотопляемости судна при затоплении заданных отсеков.

5.1 Рассчитать посадку и остойчивость судна после затопления двух цистерн, расположенных в двойном дне.

5.2 Рассчитать посадку и остойчивость судна после затопления одного из трюмов через открытый люк.

5.3 Судно подучило пробоину в районе трюма. Рассчитать изменение коэффициента поперечной остойчивости в процессе откачки воды после заделки пробоины.

6. Расчет общей продольной прочности судна в заданном варианте загрузки.

6.1 Расчет изгибающих моментов на тихой воде и при плавании на волнении.

6.2 Расчет изгибающего момента на миделе от веса судна порожнем, от сил дедвейта и от сил поддержания.

6.3 Расчет нормативной величины изгибающего момента на тихой воде, сравнение абсолютной величины изгибающего момента на тихой воде в миделевом сечении с нормативной величиной.

1. Вычисление водоизмещения и координат ЦТ судна в заданном варианте загрузки.
2. Определение осадки судна при приёме и расходе малых грузов.
3. Определение осадки судна при приёме и расходе больших грузов.
4. Определение осадки судна при переходе судна в воду с иной плотностью.
5. Определение массы груза, обеспечивающего заданную посадку судна.
6. Нормирование и контроль плавучести морских судов.
7. Условия остойчивости судна.
8. Поперечная статическая остойчивость. Теорема Эйлера. Перемещение центра величины.
9. Вычисление метацентрических радиусов.
10. Плечо статической остойчивости. Восстанавливающий момент. Метацентрические высоты.
11. Остойчивость на больших углах крена. Вычисление плеч статической остойчивости.
12. Диаграмма статической остойчивости.
13. Влияние дифферента на поперечную остойчивость судна.
14. Определение динамических углов при малых наклонениях.
15. Диаграмма динамической остойчивости.
16. Определение динамических углов при больших наклонениях.
17. Влияние условий плавания на остойчивость судна.
18. Требования Регистра судоходства к остойчивости морских судов.
19. Информация об остойчивости судна.
20. Принципы обеспечения непотопляемости. Влияние затопленных отсеков на посадку и остойчивость судна.
21. Информация об аварийной посадке и остойчивости судна. Требования Регистра судоходства к делению судна на отсеки и к плавучести и остойчивости аварийного судна.
22. Определение перерезывающих сил и изгибающих моментов.
23. Прочностные характеристики судна при общем продольном изгибе.
24. Понятие о местной прочности. Контроль прочности судна в процессе эксплуатации.

Темы контрольных работ (для заочной формы обучения)

- 1.Классификация морских судов
2. Архитектура судна
3. Архитектурно-конструктивные типы судов, отличающиеся числом и расположением надстроек и палуб
- 4.Основные технико-эксплуатационные характеристики морских судов
5. Конструкция корпуса судна
- 6.Прочность корпуса судна. Запас прочности.
- 7.Перерезывающие силы и изгибающий момент. Эквивалентный брус
7. Материал корпуса судна. Профили набора корпуса судна.
8. Основные конструктивные элементы корпуса судна
- 9.Растяжка наружной обшивки
- 10.Системы набора. Основные перекрытия корпуса судна
Балки набора.
11. Конструктивные элементы и связи корпуса судна.
12. Мореходные качества судов.
- 13.Конструкция корпуса судна: днищевое перекрытие
- 14.Виды и конструкция килей. Подкрепления вырезов в вертикальном киле. Крайний междудонный лист. Виды флоров
15. Конструкция корпуса судна: бортовое перекрытие
- 16.Конструкция корпуса судна: палубное перекрытие
- 17.Конструкция пиллерсов, подкрепление палубы, комингсов люков.
18. Регистр РФ. Назначение и функции. Правила Регистра РФ.
19. Рулевое устройство.
- 20.Якорное устройство
- 21.Швартовное устройство.
- 22.Грузовое устройство.
- 23.Промысловое устройство.
- 24.Спасательное устройство.
- 25.Буксирное устройство.
- 26.Судовые системы и их назначение.

**Формулировки типовых задач контрольной работы
для студентов заочной формы обучения**

Разделы «Плаваемость, остойчивость, непотопляемость»

1. Найти коэффициенты общей полноты, полноты мидель-шпангоута и площади ватерлинии для сухогрузного судна «Балтика», имеющего следующие характеристики: длина между перпендикулярами 173 м, ширина 28,2 м, осадка 9,5 м, водоизмещение 28700 м³, площадь ватерлинии 3700 м², площадь мидель-шпангоута 261 м² [ПКС-4.1].

2. Вычислить значения метацентрических радиусов и метацентрических высот прямоугольного понтона длиной 25 м, шириной 4,2 м при $z_g = 2,00$ м и $T = 2,5$ м [ПКС-4.1].

3. Чему равна поперечная метацентрическая высота бревна диаметром 0,6 м и длиной 6 м, если плотность древесины 500 кг/м³, а воды 1000 кг/м³? [ПКС-4.1].

4. Сколько водяного балласта необходимо перекачать с борта на борт, чтобы выправить начальный крен д/э «Пенжин» на 6°? Осадка судна 6 м; поперечная метацентрическая высота $h=0,5$ м; расстояние между ц.т. цистерн в поперечном направлении 9,3 м [ПКС-4.1].

5. На СРТ типа «Океан» при водоизмещении 751 т и поперечной м.в. 0,88 м переместили 30 т рыбы из трюма ($y_1=-3,0$ м, $z_1=2,0$ м) на палубу ($y_2=2,8$ м, $z_2=4,6$ м). Найти новую метацентрическую высоту и угол крена траулера [ПКС-6.3].

6. Чему равна поперечная метацентрическая высота пассажирского катера «Аметист» водоизмещением 106 т, если скопление 60 пассажиров со средним весом 75 кг вдоль каждого борта на палубе ($y_1=2,2$ м, $z_1=3,5$ м) вызвало крен $\theta=3^0$? На сколько увеличится метацентрическая высота, когда все пассажиры спустятся в нижний салон ($z_2=1,4$ м)? [ПКС-6.3]

7. Найти изменение дифферента плавучего дока, вызванное перемещением вдоль топ-палубы на расстояние 98 м двух кранов массой по 60 т. $L = 125$ м, $B = 28,5$ м, $B_c = 21,5$ м, $H_6 = 11,85$ м, $H_{II} = 3,05$ м. Вычисления производить для двух осадок дока: в рабочем положении с судном при надводном борте понтона 0,38 м и в погружённом состоянии при надводном борте башен (до топ-палубы) 1,13 м, $\rho = 1025$ кг/м³ [ПКС-4.1].

8. Сколько водяного балласта следует перекачать из цистерн ПБ понтона плавучего дока в цистерны ЛБ, чтобы устранить крен $\theta=15^0$? Размеры дока даны в предыдущей задаче, ц. т. цистерны отстоит от ДП на 10 м. Расчёт провести для посадки дока с судном с возвышением стапель - палубы над водой на 0,38 м, когда $z_g = 6,3$ м, $\rho = 1025$ кг/м³ [ПКС-6.3].

9. Малый рыболовный сейнер с $L = 18,00$ м, $B = 4,40$ м, $H = 2,56$ м, $\alpha = 0,81$ имеет при осадке 1,40 м водоизмещение 45 т и $h = 0,82$ м. Найти его поперечную м.в. в момент подъема стрелой из воды кутка с рыбой массой 2 т, если нок стрелы возвышается над палубой на 4 м [ПКС-6.3].

10. Поперечная м.в. д/эх «Днепрогэс» при $M = 3300$ т, равна 0,70 м. Найти м.в. судна после подъема из трюма на шкентеле тяжеловесной стрелы груза массой 60 т на высоту 3,0 м (груз не закреплен). Начальное возвышение ц.т. груза над основной плоскостью 1,90 м, возвышение нока стрелы над основной плоскостью 25,5 м [ПКС-6.3].

11. Понтон для плавучего крана имеет прямоугольные образования, $L=45,0$ м, $B=20,0$ м, при $T=1,1$ м, $z_g=5,00$ м. Стрела крана размещена вдоль ДП понтона с вылетом за транец на 26 м и высотой нока над основной плоскостью 45 м. Найти угол дифферента после подъема стрелой груза весом 400 т [ПКС-6.3].

12. Судно водоизмещением 1200 т сидит с креном 80 при м. в. 0,4 м. Как изменится крен и м. в. после подъема судовой стрелой из трюма груза массой 35 т? Возвышение нока стрелы над ц. т. груза в трюме составляет 23 м [ПКС-6.3].

13. Как измениться поперечная м. в. судна водоизмещением 14000 т с начальной м. в. $h = 0,75$ м и осадкой 7,00 м после заполнения прямоугольного в плане танка двойного дна на половину его высоты топливом с $\rho_{ж} = 890$ кг/м³? Длина танка 19 м, ширина 7 м, высота двойного дна 1,1 м, число тонн на 1 см осадки 22 т/см [ПКС-6.3].

14. Определить м.в. танкера после приема в два средних танка по 280 т мазута с $\rho=960$ кг/м³ при ширине танков 6,8 м, длина 8,3 м (танки прямоугольные в плане и сечениях). Исходные данные: $M=3300$ т, $T=2,93$ м, $q=11,8$ т/см, $h=0,81$ м [ПКС-6.3].

15. Чтобы уменьшить удары носовой оконечности о воду при плавании в балласте т/х «Отрадное», принято в трюм №1 500 т забортной воды. Определить новое значение поперечной м.в. судна. Исходные данные $M=7300$ т, $T=3,80$ м, трюм трапециевидный в плане, его ширина по носовой переборке 5,8 м, по кормовой 16,1 м, длина 18,2 м; возвышение ц.т. воды над основной плоскостью 5,85 м, $q=21,7$ т/см, $h=0,89$ м [ПКС-6.3].

Раздел «Качка»

1. Период бортовой качки судна водоизмещением 3000 м³ на тихой воде 9,0 с. Какое значение имеет суммарный момент инерции масс судна и присоединенных масс воды, когда $\rho=1,022$ т/м³, $h=0,8$ м [ПКС-4.1]?

2. Чему равна поперечная метацентрическая высота судна шириной 18 м, если $\tau_{\theta} = 10c$? Коэффициент $c = 0,8$ [ПКС-6.3].

3. Определить периоды килевой и вертикальной качки плавучей базы с $V = 17140$ м³ и $T = 8,22$ м при $\rho = 1,025$ т/м³ [ПКС-6.3].

4. Полагая метацентрическую высоту судна равной 0,06 ширины, инерционный коэффициент $c=0,8$, найти периоды собственных бортовых колебаний судов, ширина которых равна 10 и 20 м [ПКС-6.3].

5. С какой скоростью распространяются волны с $\lambda = 60, 150, 300$ м [ПКС-6.3]?

6. При каких значениях отношений $\frac{\sigma}{\omega}$ амплитуда качки достигает наибольших значений при отсутствии сопротивления воды колебаниям судна [ПКС-6.3].

7. Судно движется против волн с курсовых углом $\varphi = 15^{\circ}$ и скоростью $\nu = 11$ уз. Найти кажущийся период волнения, если $\lambda = 100$ м [ПКС-6.3].

8. Судно движется по волнению с курсовым углом $\varphi = 70^{\circ}$. При какой скорости возможен резонанс бортовой качки, если $\tau_{\theta} = 15$ с, $\lambda = 149$ м [ПКС-6.3].

Разделы «Ходкость. Сопротивление среды движению судна. Судовые движители»

1. Сухогрузный т/х с кормовым расположением МО при эффективной мощности ДВС

4000 кВт и прямой ее передаче к гребному винту развивает скорость 15,5 уз. Найти примерные значения буксировочной мощности и буксировочного сопротивления судна, если КПД гребного винта $\eta_d = 0,65$ [ПКС-4.1].

2. По результатам модельных испытаний найдено буксировочное сопротивление судна 575 кН, отвечающее скорости $v_s = 16,0$ уз и расчетному КПД гребного винта $\eta_d = 0,58$. Определить эффективную мощность паровой турбины, работающей на винт через зубчатый редуктор. Машинное отделение расположено в корме [ПКС-4.1].

3. Используя формулу $\eta \approx 0,9 - 0,086 \cdot \sqrt{n_m} \cdot \sqrt[4]{\frac{N_e}{v_s^5}}$, определить, сколько процентов эффективной мощности теряется в гребном винте, линии валопровода и гидромуфте при скорости $v_s = 14,5$ уз; $N_e = 5300$ кВт; $n_m = 108$ об/мин. [ПКС-4.1].

4. Определить сопротивление трения технически гладкой прямоугольной пластины размерами $l \times b = 12 \times 3,2$ м и пластины той же площади длиной $l = 36$ м при обтекании с обеих сторон потоком пресной воды $t = 10^\circ\text{C}$ со скоростью $v = 9,0$ м/с [ПКС-4.1].

5. По приближенным формулам С.П.Мурагина и В. А. Себеки вычислить площадь смоченной поверхности корпуса т/х «Отрадное» $L = 143$ м; $B = 21$ м; $T = 9,37$ м; $\alpha = 0,788$; $\delta = 0,697$; $\beta = 0,972$. Сравнить полученные результаты [ПКС-4.1].

6. Определить сопротивление трения двухвинтового пассажирского т/х «Любовь Орлова» с учетом выступающих частей при скорости $v_s = 18$ уз. Данные судна: $L = 100$ м; $B = 16,22$ м; $T = 4,65$ м; $\delta = 0,565$ [ПКС-4.1].

7. Какую часть буксировочного сопротивления судна составляет сопротивление, вызванное шероховатостью? Положить, что сопротивление трения составляет 60% буксировочного при $R_{тр} = 76,5$ кН; $S = 1280$ м²; $\zeta_{ш} = 0,4 \cdot 10^{-3}$ и $v_s = 12,5$ уз. [ПКС-4.1].

8. Вычислить сопротивление трения и формы сухогрузного т/х «Италия» при скорости 14,5 уз. Данные судна: $L = 105,7$ м; $B = 15,6$ м; $T = 6,79$ м; $\delta = 0,63$; $\beta = 0,987$. Длина кормового заострения $L_k = 37$ м [ПКС-4.1].

9. Определить при скорости v_s сопротивление трения, формы и волновое сухогрузного т/х «Павлодар» с $L = 150,4$ м; $B = 21,8$ м; $T = 8,84$ м; $\delta = 0,642$; $\beta = 0,988$ при $v_s = 17$ уз, $\zeta_{тр} = 3,8 \cdot 10^{-3}$, $\zeta_{ф} = 0,2 \cdot 10^{-3}$, $\zeta_{в} = 0,8 \cdot 10^{-3}$ [ПКС-4.1].

10. Определить, на сколько изменится волновое сопротивление т/х «Художник Федоровский», если его скорость увеличится с 14 до 17 уз. Данные судна: $L = 185,2$ м; $B = 22,8$ м; $T = 10,1$ м; $\delta = 0,732$ [ПКС-4.1].

11. Площадь спрямленной поверхности одной лопасти гребного винта 2,5 м². Найти дисковое отношение винта, если $z = 4$; $D = 3,5$ м [ПКС-4.1].

12. Для винта постоянного шага $H = 4,0$ м диаметром $D = 5,0$ м найти шаговые углы на радиусе $r = 0,6R$ [ПКС-4.1].

13. Найти шаговое отношение винта постоянного шага диаметром $D = 5,0$ м, если на $r = 0,7R$ шаговые углы $\varphi = 25^\circ$ [ПКС-4.1].

14. Найти шаг винта радиально-переменного шага диаметром $D = 5,2$ м на радиусе $r = 0,3R$, если шаговые углы $\varphi = 35^\circ$ [ПКС-4.1].

15. Определить шаг винта постоянного шага, если при центральном угле $\alpha = 10^\circ$ подъем винтовой линии $h = 15$ см [ПКС-4.1].

16. Определить относительную поступь винта при следующих данных: $v_p = 10$ м/с; $D = 5$ м; $n = 160$ об/мин. Найти поступь винта h [ПКС-4.1].

17. Определить коэффициент момента, если винт $D = 5,4$ м потребляет мощность $N_p = 8800$ кВт при $n = 120$ об/мин. [ПКС-4.1].

18. Определить коэффициент упора винта $D = 5,2$ м, развивающего упор $P = 295$ кН при $n = 80$ об/мин. [ПКС-4.1].

19. Как изменятся упор и момент винта, если при неизменном числе оборотов диаметр винта увеличить на 15%? Как изменятся упор и момент винта, если при неизменном диаметре его число оборотов возросло на 25%? [ПКС-4.1].

20. Найти КПД винта в свободной воде, если $D = 4,5$ м; $v_p = 12$ уз; $P = 350$ кН; $M = 390$ кНм; $n = 100$ об/мин. [ПКС-4.1].

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН) ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА»

1. Классификационные общества. Функции и задачи Российского морского регистра судоходства.
2. Классы судов Российского Морского регистра Судоходства.
3. Теоретический чертеж судна.
4. Главные размерения. Посадка судна.
5. Безразмерные характеристики формы корпуса судна.
6. Условия плавучести судна.
7. Международная конвенция о грузовой марке. Грузовые марки, их виды.
8. Вычисление водоизмещения и координат центра тяжести судна.
9. Вычисление водоизмещения и координат центра величины по теоретическому чертежу.
10. Определение водоизмещения и осадки судна в судовых условиях.
11. Изменение осадки при приеме и расходе грузов.
12. Изменение осадки при переходе в воду с иной плотностью.
13. Определение месса груза, обеспечивающего заданную посадку судна.
14. Нормирование и контроль плавучести морских судов.
15. Условия остойчивости судна. Плечи статической остойчивости. Метацентрические высоты и радиусы.
16. Теорема Эйлера. Определение метацентрических радиусов.
17. Влияние дифферента на поперечную остойчивость судна.
18. Влияние вертикального перемещения грузов на посадку и остойчивость судна.
19. Влияние поперечного горизонтального перемещения груза на посадку и остойчивость судна.
20. Влияние продольного горизонтального перемещения груза на посадку и остойчивость судна.
21. Изменение посадки и остойчивости судна при приеме и расходе малых грузов.
22. Изменение посадки и остойчивости судна при приеме и расходе больших грузов.
23. Влияние подвешенных грузов на остойчивость судна.
24. Влияние перекачиваемых и сыпучих грузов на остойчивость судна.
25. Влияние жидких грузов на начальную остойчивость.
26. Практические способы определения плеч статической остойчивости.
27. Диаграмма статической остойчивости судна.
28. Динамическая остойчивость.
29. Определение динамических углов при больших наклонениях.
30. Влияние условий эксплуатации на остойчивость судна. Статическое и динамическое действие ветра.
31. Влияние условий эксплуатации на остойчивость судна. Ветровой крен на волнении.
32. Влияние условий эксплуатации на остойчивость судна. Обледенение судов и попутное волнение.
33. Нормирование остойчивости морских судов. Требования Регистра и Международных Конвенций к остойчивости морских судов.
34. Кренование судов.
35. Определение массы принимаемого или перемещаемого груза для получения заданной посадки судна

36. Непотопляемость судна. Общие положения.
37. Определение посадки и остойчивости аварийного судна при затоплении отсека первой категории.
38. Порядок спрямления аварийного судна. Категории затапливаемых отсеков.
39. Определение посадки и остойчивости аварийного судна при затоплении отсека второй категории.
40. Определение посадки и остойчивости аварийного судна при затоплении отсека третьей категории.
41. Требования Регистра к непотопляемости морских судов.
42. Управляемость судна.
43. Элементы циркуляции.
44. Понятие об устойчивости на курсе.
45. Качка судна. Общие положения.
46. Качка судна на тихой воде.
47. Качка судна на регулярном волнении.
48. Качка судна на нерегулярном волнении
49. Влияние на качку курса и скорости судна.
50. Успокоители бортовой качки.
51. Общая продольная прочность судна. Силы и моменты.
52. Проверка общей продольной прочности корпуса судна. Диаграмма контроля общей продольной прочности.
53. Сопротивление движению судна. Общие положения.
54. Сопротивление трения и формы.
55. Волновое и воздушное сопротивление, сопротивление выступающих частей.
56. Приближенные способы расчета сопротивления.
57. Влияние на ходкость относительной скорости.
58. Влияние на ходкость посадки и обрастания корпуса судна.
59. Влияние на ходкость мелководья и ширины фарватера.
60. Влияние на ходкость ветра и волнения.
61. Типы судовых движителей.
62. Геометрия гребного винта.
63. Основы теории идеального движителя.
64. Основы лопастной теории гребного винта.
65. Кривые действия винта.
66. Расчет гребного винта по данным систематических испытаний.
67. Влияние параметров винта на его работу.
68. Взаимодействие между гребным винтом и корпусом судна.
69. Кавитация гребных винтов.
70. Взаимосвязь между работой гребного винта и двигателем.
71. Паспортные диаграммы судов, оборудованных ВФШ.
72. Контрпропеллеры и контрвинты.
73. Механизм возникновения общей и местной коррозии судовых конструкций.
74. Документы, регламентирующие допустимые дефекты элементов судовых конструкций.
75. Методики оценки технического состояния корпусов эксплуатирующихся судов. Специальные методики, отраслевые методики, общие методики.
76. «Слабые места» судовых конструкций. Причины их возникновения, конструктивные методы защиты.
77. Система надзора за судами в эксплуатации.