



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

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«НОРМИРОВАНИЕ ОСТОЙЧИВОСТИ И ПЛАВУЧЕСТИ СУДОВ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки

**26.04.02 КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ, ОКЕАНОТЕХНИКА И СИСТЕМОТЕХНИКА ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра кораблестроения

## 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
ПК-5: Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	ПК-5.1: Применяет методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений при определении основных элементов и форм корпуса, для обеспечения остойчивости и плавучести	Нормирование остойчивости и плавучести судов	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность и принципы построения норм остойчивости;</li> <li>– историю развития норм остойчивости в нашей стране и за рубежом;</li> <li>– внешние факторы, влияющие на остойчивость судна в различных условиях плавания;</li> <li>– особенности взаимодействия судна с внешней средой на встречном и попутном волнении, а также мероприятия по обеспечению остойчивости судов;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать величины усилий, действующих на судно со стороны водно-воздушной среды;</li> <li>– производить оценку остойчивости судов;</li> <li>– выявлять неблагоприятные режимы плавания с позиций остойчивости;</li> <li>– нормировать остойчивость и плавучесть с учетом особенностей судов различных типов;</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчета характеристик остойчивости морских судов;</li> <li>– навыками обеспечения плавучести и остойчивости при проектировании судов;</li> <li>– навыками использования нормативных документов и справочной литературы, связанных с вопросами плавучести и остойчивости</li> </ul>

## **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 темам практических занятий.

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

- экзаменационные вопросы

## **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 В приложении №1 приведены типовые задания и контрольные вопросы по темам практических занятий.

Оценка результатов выполнения практической работы производится при предъявлении и защите студентом соответствующего отчета. Результаты защиты практической работы оцениваются по системе «зачтено/не зачтено». Критерии оценивания представлены в таблице 2.

3.2 Типовые тестовые задания приведены в приложении №2.

Оценивание результатов тестирования осуществляется по следующей системе:

- 85–100% заданий - оценка «5» (отлично);
- 70-84% заданий – оценка «4» (хорошо);
- 51–69% заданий – оценка «3» (удовлетворительно);
- 50% и менее – оценка «2» (неудовлетворительно)

## **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится по билетам. Перечень типовых экзаменационных вопросов приведен в приложении №3.

Экзаменационные оценки выставляются по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 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»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	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 полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить 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
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленные задачи данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	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 «Нормирование устойчивости и плавучести судов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры кораблестроения (протокол № ба от 25.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



С.В. Дятченко

Приложение №1

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ  
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Практическая работа №1. «Применение вероятностных методов при нормировании остойчивости морских судов»**

*Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.
2. Исследовать характеристики законов распределения ветра для различных районов плавания.
3. Исследовать характеристики законов распределения волнения.
4. Рассчитать вероятность опрокидывания судна.
5. Оформить отчет, сделать выводы.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие преимущества имеют вероятностные подходы к нормированию остойчивости судов?
2. Как оценить остойчивость судна ограниченного района плавания с использованием вероятностных критериев?
3. Каковы законы распределения ветра для различных районов мирового океана?
4. В чем состоит процесс нормирования остойчивости с использованием вероятностных критериев?

**Практическая работа №2. «Анализ спектральных характеристик ветровых волн»**

*Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.
2. Изучить зависимости, применяемые для построения спектра волнения.
3. Построить спектр волнения с использованием изученных формул.
4. Сопоставить полученный результат с данными замеров спектра волнения.
5. Оформить отчет, сделать выводы.

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое энергетический спектр волнения?
2. Какие способы вычисления энергетического спектра волнения Вам известны?
3. Для чего применяется формула Барлинга?
4. Для чего применяется формула Неймана?
5. Что такое спектр Г.А. Фирсова?

**Практическая работа №3. «Расчет аэродинамических сил и моментов, действующих на судно при шквале»**

*Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.
2. Выбрать проект судна для проведения расчетов.
3. Изучить расчетные зависимости и области их применимости.
4. Рассчитать величину аэродинамического кренящего момента.
5. Оформить отчет, сделать выводы.

*Контрольные вопросы:*

1. Каков характер приложения к судну аэродинамической нагрузки?
2. Чем обусловлены аэродинамические силы инерционной природы?

3. Чем обусловлены аэродинамические силы неинерционной природы?
4. Как определяется поперечный аэродинамический кренящий момент?

#### **Практическая работа №4. «Расчет восстанавливающего момента на волнении»**

##### *Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.
2. Выбрать проект судна для проведения расчетов.
3. Определить восстанавливающий момент для заданных характеристик волнения.
4. Оформить отчет, сделать выводы.

##### *Контрольные вопросы:*

1. Какие силы действуют на судно, движущееся на волнении?
2. Какими уравнениями описывают движение судна?
3. Как формулируется граничная задача?
4. Как осуществляется линеаризация граничной задачи?
5. От чего зависит значение восстанавливающего момента на волнении?

#### **Практическая работа №5. «Определение ветрового крена судна с линейной диаграммой остойчивости на спокойной воде»**

##### *Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.
2. Выбрать проект судна для проведения расчетов.
3. Выполнить расчет ветрового крена.
4. Оформить отчет, сделать выводы.

##### *Контрольные вопросы:*

1. Какими уравнениями характеризуется движение судна в условиях волнения и шквалистого ветра?
2. В чем состоит сложность решения этих уравнений?
3. Каковы пути решения этих уравнений?
4. Как влияет закон нарастания ветровой нагрузки на величину крена?
5. Как влияет характер диаграммы остойчивости судна на величину угла крена?

#### **Практическая работа №6. «Вычисление параметров бортовой качки на регулярном волнении»**

##### *Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.
2. Подобрать исходные данные для проведения расчета.
3. Выполнить анализ устойчивости режимов качки судна.
4. Оформить отчет, сделать выводы.

##### *Контрольные вопросы:*

1. Какими уравнениями описывается бортовая качка судна на регулярном волнении?
2. Какие методы применяются для решения этих уравнений?
3. Какие резонансные режимы качки Вам известны?
4. Чем характеризуется амплитудно-частотная кривая бортовой качки?
5. Чем характеризуется фазово-частотная кривая бортовой качки?

#### **Практическая работа №7. «Исследование динамики судна с жидким грузом в отсеках»**

##### *Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.

2. Подобрать исходные данные для проведения расчета.
3. Выполнить анализ влияния жидких грузов на характеристики остойчивости судна.
4. Оформить отчет, сделать выводы.

*Контрольные вопросы:*

1. В чем заключаются особенности динамики судна с жидким грузом в отсеках?
2. Какими уравнениями описывается движение судна с жидкостью в отсеках?
3. Как решаются данные уравнения?
4. Как влияет наличие жидких грузов на динамический крен судна с заданной диаграммой остойчивости?

**Практическая работа №8. «Изучение характеристик остойчивости судов на попутном волнении»**

*Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.
2. Выбрать проект судна для проведения оценки остойчивости на попутном волнении.
3. Выполнить моделирование процесса возникновения брочинга.
4. Разработать мероприятия для предотвращения брочинга и расчетом обосновать их эффективность.
5. Оформить отчет, сделать выводы.

*Контрольные вопросы:*

1. Как изменяется остойчивость судна на попутном волнении?
2. Чем опасна параметрическая бортовая качка на попутном волнении?
3. Что называют брочингом?
4. Для каких судов характерно возникновение брочинга?
5. Какие конструктивные мероприятия могут быть использованы для предотвращения брочинга?

**Практическая работа №9. «Расчет остойчивости судов на встречном волнении»**

*Задания:*

1. Ознакомиться с общими сведениями по теме занятия.
2. Выбрать проект судна для проведения расчетов.
3. Оценить изменение параметров остойчивости судна в условиях захвата волной носовой оконечности.
4. Предложить конструктивные мероприятия по повышению остойчивости судна и расчетом обосновать их эффективность.
5. Оформить отчет, сделать выводы.

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое захват волной носовой оконечности?
2. Как оценить величину гидродинамической силы, действующей на носовую оконечность в условиях захвата волной?
3. Как изменяются характеристики остойчивости судна в условиях захвата волной носовой оконечности?
4. Какие конструктивные решения могут быть использованы для повышения безопасности судна на встречном волнении?



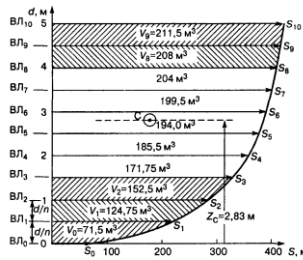
## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вариант №1

1. Правильное утверждение в вопросе методов оценки качеств судовых обводов -	1) на величину сопротивления воды влияют многочисленные характеристики теоретического чертежа судна, определяющие геометрическую форму его корпуса
	2) выбор оптимальной формы обводов корпуса зависит от скоростного режима движения судна, особенностей его эксплуатации и условий работы судовых двигателей
	3) обводы корпуса, оптимальные в отношении ходовых качеств судна, не всегда являются приемлемыми для обеспечения других его качеств
	4) из теории проектирования судов следует, что обеспечение остойчивости является одним из важнейших качеств судна и форма корпуса должна соответствовать требованиям к остойчивости
2. Волнения под действием ветра является вынужденными и имеют	1) двухмерный регулярный характер
	2) двухмерный нерегулярный характер
	3) трехмерный регулярный характер
	4) трехмерный нерегулярный характер
3. Обобщенная оценка интенсивности ветрового волнения принята с высотой волны до	1) пяти баллов
	2) шести баллов
	3) семи баллов
	4) восьми баллов
4. Мореходные качества судна это	1) плавучесть, остойчивость, непотопляемость, управляемость
	2) плавучесть, остойчивость, непотопляемость, прочность, ходкость
	3) плавучесть, остойчивость, непотопляемость, прочность, ходкость, управляемость, умеренность качки, незаливаемость, умеренность слеминга
	4) плавучесть, остойчивость, непотопляемость, прочность, управляемость
5. Проблематика обеспечения нормативных мореходных качеств судов на волнении связана с	1) ростом сопротивления воды и ухудшения работы пропульсивной установки (разгон винтов и главных двигателей) качающийся корабль теряет скорость, а также на встречном волнении резко уменьшается скорость хода и возникает угроза управляемости
	2) появлением на попутном волнении слеминга -ударов волн в периодически оголяющуюся носовую часть днища, а также заливания палубы накатывающейся волной.
	3) периодическим изменением величины и формы погруженной части корабля, качающегося на волнении, а

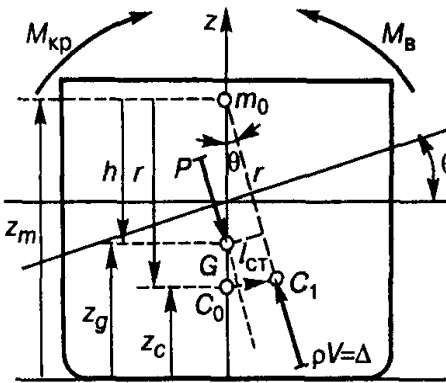
	<p>также за счёт скоростей и ускорений качки на корпус действуют гидродинамические нагрузки, вызывающие его изгиб в вертикальной плоскости, а на косом курсе изгиб судна в горизонтальной плоскости и кручение.</p> <p>4) потерями скорости и управляемости на волнении, возникновения угрозы потери остойчивости и опрокидывании корабля, а также целостности корпусных конструкций,</p>
<p>6. Расчетный спектр морского волнения это</p>	<p>1) однопараметрический спектр</p> <p>2) двухпараметрический спектр</p> <p>3) трехпараметрический спектр</p> <p>4) четырехпараметрический спектр</p>
<p>7. Для вычисления дисперсии волновых ординат используют формулу</p>	<p>1) <math>D_{\zeta} = 0,0358h_{3\%}^2</math></p> <p>2) <math>D_{\zeta} = 0,358h_{3\%}^2</math></p> <p>3) <math>D_{\zeta} = 0,0458h_{3\%}^2</math></p> <p>4) <math>D_{\zeta} = 0,458h_{3\%}^2</math></p>
<p>8. Образование ветровых волн происходит в результате</p>	<p>1) процессов, протекающих в тонком пограничном слое и воздействием ветровых потоков</p> <p>2) процессов, протекающих в тонком пограничном слое и перераспределения волновой энергии</p> <p>3) процессов, протекающих в тонком пограничном слое и сил трения между частицами воздуха и воды</p> <p>4) процессов, протекающих в тонком пограничном слое за счет трения между частицами воздуха и воды, турбулентной флюксации воздушного потока и последующего перераспределения волновой энергии</p>
<p>9. Статистическая модель волнения это</p>	<p>1) нерегулярная поверхность моря, представленная совокупностью отдельных волн</p> <p>2) описание нерегулярной поверхности моря с помощью суперпозиции (наложении) простых гармонических волн, одинаковой амплитуды, частоты и направлений распространения</p> <p>3) описание нерегулярной поверхности моря с помощью суперпозиции (наложении) простых гармонических волн, различной амплитуды, частоты и направлений распространения</p> <p>4) описание нерегулярной поверхности моря с помощью суперпозиции (наложении) простых гармонических волн, различной амплитуды, но одинаковой частоты и направления распространения</p>
<p>10. Спектральная модель морского волнения</p> <p><math>S_{\zeta}(\omega)</math></p> <p><math>= r \frac{m_0}{\omega} \left(\frac{\omega_m}{\omega}\right)^k \exp\left[-1,5 \left(\frac{\omega_m}{\omega}\right)^n\right]</math></p>	<p>1) <math>r = 10,43; k = 5; n = 4.</math></p> <p>2) <math>r = 9,43; k = 5; n = 5.</math></p> <p>3) <math>r = 9,43; k = 6; n = 4</math></p> <p>4) <math>r = 10,43; k = 6; n = 5</math></p>

по И. К. Бородай, Ю А. Нецветаева, где $r$ , $k$ , $n$ соответствуют	
11. Изменение метацентрической высоты ( $\Delta GM$ ) судна при качке, используя амплитуду качки ( $A$ ), расстояние от метацентра до центра тяжести ( $GM$ ), и угол крена ( $\phi$ ) выполняется по формуле -	<p>1) <math>\Delta GM = A * \sin(\phi) * GM</math></p> <p>2) <math>\Delta GM = A * \cos(\phi) * GM</math></p> <p>3) <math>\Delta GM = A * \tan(\phi) * GM</math></p> <p>4) <math>\Delta GM = A * \cos(\phi) / GM</math></p>
12. Соотношения главных размеров, влияющих на ходкость, остойчивость, и непотопляемость судна -	<p>1) <math>L / B</math> - остойчивость; <math>B/T</math> - ходкость; <math>D/ T</math> – непотопляемость;</p> <p>2) <math>L / B</math> - ходкость; <math>B/T</math> - остойчивость; <math>D/ T</math>– непотопляемость;</p> <p>3) <math>L / B</math> - общую продольную прочность; <math>B/T</math> -остойчивость; <math>D/ T</math> – непотопляемость; <math>L/D</math> - остойчивость</p> <p>4) <math>L / B</math> - непотопляемость; <math>B/T</math> - остойчивость; <math>L/D</math> - ходкость</p>
13. Расчетная ситуация, это	<p>1) совокупность условий, в которых должна рассматриваться возможность появления нежелательных событий</p> <p>2) совокупность внешних условий, в которых должна рассматриваться возможность появления нежелательных событий</p> <p>3) совокупность внешних и внутренних условий, в которых должна рассматриваться возможность появления нежелательных событий</p> <p>4) совокупность внешних и внутренних условий, в которых должна рассматриваться возможность появления разнофакторных событий</p>
14. Для описания расчетной ситуации судна применительно к морскому волнению задают	<p>1) стандарт пульсации скорости ветра, стандартную или максимальную для района высоту волны, средний период волн, скорость судна, курсовой угол по отношению к волнам и ветру, дополнительные внешние силы</p> <p>2) скорость ветра, максимальную для района высоту волны их период и скорость судна</p> <p>3) среднюю скорость ветра, стандарт пульсации скорости ветра, стандартную или максимальную для района высоту волны, средний период волн, скорость судна, курсовой угол по отношению к волнам и ветру, дополнительные внешние силы</p> <p>4) скорость ветра, стандартную для района высоту волны их период и скорость судна</p>
15. Научный подход к задачам нормирования предполагает	<p>1) создание математической модели объекта</p> <p>2) создание физической модели</p> <p>3) создание физической и математической моделей объекта, которая отражает условия эксплуатации и те</p>

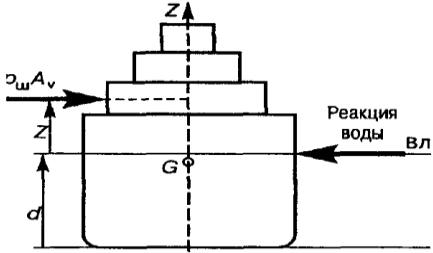
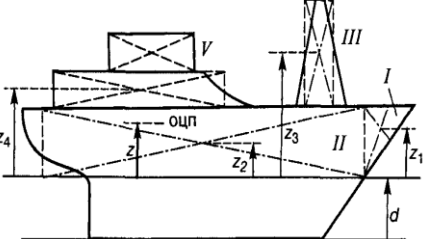
	<p>свойства объекта, по которым накоплен достаточный опыт</p> <p>4) создание физической и математической моделей объекта</p>
<p>16. Главные плоскости на судне</p>	<p>1) основная плоскость, проходящая по внутренней поверхности горизонтального киля; диаметральной плоскость, плоскость КВЛ, параллельная основной и проходящая на уровне верхней палубы, плоскость мидель-шпангоута по середине судна</p> <p>2) основная плоскость, проходящая по наружной поверхности горизонтального киля; диаметральной плоскость, плоскость КВЛ, параллельная основной и проходящая на уровне верхней палубы, плоскость мидель-шпангоута по середине расчетной длины судна</p> <p>3) основная плоскость, проходящая по наружной поверхности горизонтального киля; диаметральной плоскость, плоскость КВЛ, параллельная основной и проходящая на уровне верхней палубы, плоскость мидель-шпангоута по середине судна</p> <p>4) основная плоскость, проходящая по внутренней поверхности горизонтального киля; диаметральной плоскость, плоскость КВЛ, параллельная основной и проходящая на уровне расчетной летней осадки, плоскость мидель-шпангоута по середине расчетной длины судна</p>
<p>17. Масштаб Бонжана необходим...</p>	<p>1) для построения строевой по ватерлиниям</p> <p>2) для построения строевой по осадкам</p> <p>3) для построения строевой по шпангоутам</p> <p>4) для построения строевой по нагрузкам масс</p>
<p>18. Верное утверждение, в отношении строевой по ватерлинии -</p> 	<p>1) для определения площади теоретических ватерлиний</p> <p>2) площади строевой по ватерлиниям позволяют определить объемное водоизмещение судна</p> <p>3) аппликата центра тяжести площади строевой по ватерлиниям позволяет определить для данной осадки</p> <p>4) площадь строевой по ватерлиниям есть объемное водоизмещение судна без учета обшивки и выступающих частей, а аппликата центра тяжести площади строевой по ватерлиниям, есть аппликата центра величины судна для данной осадки</p>

<p>19. Объемное водоизмещение (несколько вариантов ответа) -</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) можно определить, используя масштаб Бонжана, который не учитывает объемы, занимаемые обшивкой и другими выступающими частями</li> <li>2) дополнительно к пункту (1) необходимо добавить объемы носовой и кормовой оконечностей и надстройки</li> <li>3) дополнительно к пункту (1) необходимо добавить объемы носовой и кормовой оконечностей, массы подсистемы конструкция корпуса</li> <li>4) дополнительно к пункту (1) необходимо добавить объемы носовой и кормовой оконечностей; массы подсистемы конструкция корпуса и судовой энергетической установки</li> <li>5) дополнительно к пункту (1) необходимо добавить объемы носовой и кормовой оконечностей, надстройки и нагрузки масс подсистем</li> </ol>
<p>20. Верное утверждение в отношении перемещения центра величины -</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) при наклонениях судна во всех возможных плоскостях (крен, дифферент, промежуточные наклонения) центр величины опишет некоторую поверхность С</li> <li>2) кривая С всегда обращена выпуклостью вниз, и не имеет точек перегиба и разрыва, это главная кривая</li> <li>3) центр кривизны кривой С называется метацентром, это множество точек, кривая М</li> <li>4) при наклонениях судна определяют: центр кривизны, начальный метацентр, объемное водоизмещение судна, метацентрический радиус при <math>\gamma</math> поперечном и продольном наклонениях</li> </ol>

**Вариант №2**

<p>1. При поперечных наклонениях судна под воздействием кренящего момента <math>M_{кр}</math> центр величины (точка С) перемещается в сторону наклона, вследствие чего</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) между линиями действия сил поддержания <math>\rho V</math> и силы веса <math>P</math> образуется восстанавливающий момент <math>M_B = M_{кр}</math></li> <li>2) между линиями действия сил поддержания <math>\rho V</math> и силы веса <math>P</math> образуется плечо восстанавливающего момента <math>M_B = \rho V l_{ст}</math> который будет противостоять кренящему моменту</li> <li>3) между линиями действия сил поддержания <math>\rho V</math> и силы веса <math>P</math> образуется плечо восстанавливающего момента <math>M_B = \rho V l_{ст}</math> который будет противостоять кренящему моменту и судно наклонится до такого угла <math>\theta</math> при котором <math>M_B</math> уравнивает <math>M_{кр}</math></li> <li>4) между линиями действия сил поддержания <math>\rho V</math> и силы веса, имеется угол статического равновесия <math>\theta_{ст}</math>, при котором <math>M_B = M_{кр}</math>, а плечо <math>l_{ст}</math> плечо восстанавливающего момента при действии статического кренящего момента. Выражение <math>M_B = \Delta l_{ст}</math> основная формула остойчивости.</li> </ol>
--	--

<p>2. Определение поперечного метacentрического радиуса по формуле Нормана</p>	<p>1) <math>r = \frac{kLB^3}{V}</math></p> <p>2) <math>r = \frac{1}{k} \frac{a^2 B^2}{\delta a}</math></p> <p>3) <math>r = \frac{(a+a^3)}{24\delta} \frac{B^2}{d}</math></p> <p>4) <math>r = \frac{(0,080+0,0745a^2)}{\delta} \frac{B^2}{d}</math></p> <p>5) <math>r = \frac{(a+0,04)\alpha}{12\delta} \frac{B^2}{d}</math></p>
<p>3. Кренящий момент от действия статического ветра определяется по формуле -</p> <p>Центр парусности</p> 	<p>1) <math>M_{кр} = P_{ст} \left( z + \frac{d}{2} \right) = 0,1 P_{ст} A_v \left( z + \frac{d}{2} \right)</math></p> <p>2) <math>M_{кр} = P_{ст} \left( z + \frac{d}{2} \right) = 0,01 P_{ст} A_v \left( z + \frac{d}{2} \right)</math></p> <p>3) <math>M_{кр} = P_{ст} \left( z + \frac{d}{2} \right) = 0,001 P_{ст} A_v \left( z + \frac{d}{2} \right)</math></p> <p>4) <math>M_{кр} = P_{ст} \left( z + \frac{d}{2} \right) = 0,0001 P_{ст} A_v \left( z + \frac{d}{2} \right)</math></p>
<p>4. Верное утверждение в отношении влияния свободной поверхности жидкого груза на остойчивость -</p> 	<p>1) при статических (плавных) наклонениях поверхность жидкости устанавливается параллельно новой ватерлинии</p> <p>2) при динамических наклонениях смещение жидкости может быть большим и требует проверочных расчетов</p> <p>3) перемещение ЦТ жидкого груза в цистерне приводит к перемещению общего центра тяжести судна из точки G (расчетный центр тяжести) в точку <math>\dot{G}</math> и смещение ЦТ жидкости <math>\dot{r} = \frac{i_x}{V_{ж.т}}</math></p> <p>4) наибольшее влияние на остойчивость судна с жидким грузом, оказывают цистерны, заполненные на 50%</p>
<p>5. Спектр морского волнения, принятый в качестве расчетного вторым Международным конгрессом по конструкции судов, имеет вид <math>S_{\zeta}(\omega) \bar{\omega} / m_0</math></p> 	<p>1) <math>S_{\zeta}(\omega) = A\omega^{-k} ehp(-B\omega^n)</math></p> <p>2) <math>S_{\zeta}(\omega) = 9,43 \frac{m_0}{\bar{\omega}} \left( \frac{\omega_m}{\omega} \right)^6 \cdot \exp \left[ -1,5 \left( \frac{\omega_1}{\omega} \right)^4 \right]</math></p> <p>3) <math>S_{\zeta}(\omega) = 7,06 \frac{m_0}{\bar{\omega}} \left( \frac{\omega_m}{\omega} \right)^5 \cdot \exp \left[ -1,25 \left( \frac{\omega_1}{\omega} \right)^4 \right]</math></p> <p>4) <math>S_{\zeta}(\omega) = 0,0175 h_v^2 T_v \left( \frac{\omega_1}{\omega} \right)^5 \cdot \exp \left[ -0,44 \left( \frac{\omega_1}{\omega} \right)^4 \right]</math></p>
<p>6. Кренящий момент от динамического действия ветра на судно определяется по формуле кН·м, где <math>p_d</math> -</p>	<p>1) <math>M_{кр.дин} = 0,1 p_d A_v z</math></p> <p>2) <math>M_{кр.дин} = 0,01 p_d A_v z</math></p> <p>3) <math>M_{кр.дин} = 0,001 p_d A_v z</math></p> <p>4) <math>M_{кр.дин} = 0,0001 p_d A_v z</math></p>

<p>условное расчетное динамическое давление ветра, Па.</p> 	
<p>7. Проверка остойчивости пассажирских судов, согласно общим требованиям к остойчивости по правилам классификации и постройки судов, должна быть выполнена при следующих вариантах нагрузки</p>	<p>1) судно в полном грузу, с полной нормой запасов и топлива, с полным количеством каютных и палубных пассажиров с багажом;                  2) судно в полном грузу с 10 % запасов и топлива и полным количеством каютных и палубных пассажиров с багажом                  3) судно в полном грузу с 50% запасов и топлива                  4) судно без груза</p>
<p>8. Для расчета изменения метацентрической высоты (<math>\Delta GM</math>) при накренивании судна, зная момент инерции (<math>I</math>), площадь киля (<math>A_{kee}</math>), и угол наклона (<math>\theta</math>), используется формула -</p>	<p>1) <math>\Delta GM = (I * A_{kee} * \theta) / (2 * \rho)</math>                  2) <math>\Delta GM = (2 * \rho) / (I * A_{kee} * \theta)</math>                  3) <math>\Delta GM = (I * A_{kee}) / (2 * \rho * \theta)</math>                  4) <math>\Delta GM = (I * A_{kee} * \theta) * (2 * \rho)</math></p>
<p>9. Определение силы ветра осуществляется...</p> 	<p>1) по мореходным таблицам                  2) по шкале Бофорта                  3) по кривым парусности                  4) по информации об остойчивости</p>
<p>10. Остойчивость судна на волнении - это</p>	<p>1) способность судна сохранять устойчивое положение и равновесие при действии волнения                  2) способность судна справляться с неблагоприятными погодными условиями и выживать на открытом море                  3) способность судна двигаться быстро и маневрировать на волнении без потери управляемости                  4) способность судна сохранять устойчивое положение при изменении курса</p>
<p>11. Верное утверждение, в отношении влияния на остойчивость подвешенного груза -</p>	<p>1) параллельно перемещаемому грузу переместится и центр тяжести судна <math>Z_g</math> в низ                  2) параллельно перемещаемому грузу переместится и центр тяжести судна <math>Z_g</math> в верх                  3) влияние подвешенного груза не оказывает существенного влияния на остойчивость судна</p>

	<p>4.) подвешенный груз влияет на остойчивость судна, чем меньше водоизмещение судна, тем больше влияние подвешенного груза, к раннее действующему моменту, создающему крен <math>\theta</math>, при отрыве груза добавится дополнительный момент <math>\sin \theta_2 = \frac{M_{кр} + M_{доп}}{\Delta h_2}</math> и крен растет до величины <math>\theta_2</math></p>
<p>12. Кривые парусности это</p> <p> <math>A_v</math> – площадь боковой парусности, м<sup>2</sup>  <math>z</math> – возвышение центра парусности над ватерлинией, м  <math>A_v = \text{пл I} + \text{пл II} + \text{пл III} + \dots + \text{пл n}</math>  <math>z = \frac{\text{пл I} z_1 + \text{пл II} z_2 + \text{пл III} z_3}{A_v}</math> </p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) графическое отображение изменения площади боковой парусности от осадки судна</li> <li>2) графическое отображение возвышение центра тяжести над ватерлинией и площади боковой парусности</li> <li>3) графическое отображение изменения площади боковой парусности <math>A_v</math> м<sup>2</sup> от осадки судна и возвышения центра парусности</li> <li>4) графическое отображение изменения площади боковой парусности <math>A_v</math> м<sup>2</sup> от осадки судна и возвышения центра парусности над ватерлинией, в зависимости от осадки судна</li> </ol>
<p>13. Определение аппликаты цт строевой по ватерлиниям с использованием формулы Л.М. Ногида это формула...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>z_c = \frac{d}{1 + \frac{\delta}{\alpha}}</math></li> <li>2) <math>z_c = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\alpha}{\delta}} \cdot d</math></li> <li>3) <math>z_c = \left( 0,372 + \frac{0,168}{\frac{\delta}{\alpha}} \right) \cdot d</math></li> <li>4) <math>z_c = \frac{(2,5 - \frac{\delta}{\alpha})d}{3}</math></li> <li>5) <math>z_c = \frac{(1,5 - \frac{\delta}{\alpha})d}{(2 - \frac{\delta}{\alpha})}</math></li> </ol>
<p>14 Начальная остойчивость судна может считаться «достаточной» в случае если ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) при заданной нагрузке его центр тяжести расположен ниже метacentра <math>z_g &lt; z_m</math></li> <li>2) для каждой осадки (водоизмещения) назначаются предельно допустимые (критические) аппликаты цт судна (<math>z_{gпр}</math>)</li> <li>3) для каждой осадки (водоизмещения) назначаются предельно допустимые (критические) значения метацентрической высоты (<math>h_{кр}</math>)</li> <li>4) расчетная аппликата центра тяжести судна (<math>z_g</math>) не превышает предельно допустимую аппликату (<math>z_{gпр}</math>) или расчетная метацентрическая</li> </ol>

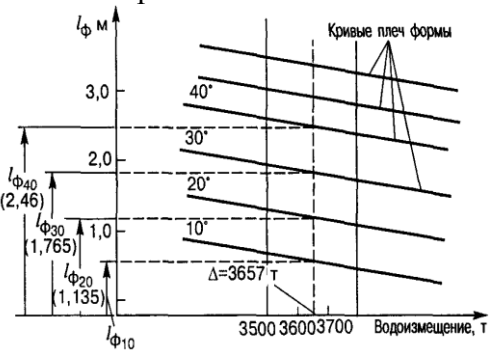


	высота не меньше критической ( $h_{кр}$ ) то судно обладает достаточной начальной остойчивостью
15. Волнения под действием ветра является вынужденными и имеют	1) двухмерный регулярный характер
	2) двухмерный нерегулярный характер
	3) трехмерный регулярный характер
	4) трехмерный нерегулярный характер
16. Метацентрическая высота ( $h$ ) судна при увеличении объема подводной части	1) увеличивается
	2) уменьшается
	3) остается неизменной
	4) зависит от других факторов
17. Методические основы определения критериев для создания расчетных моделей это (несколько вариантов ответа)	1) физический метод предусматривает для каждой расчётной ситуации составления математической модели движения или равновесия судна под действием внешних сил.
	2) статистический метод состоит в том, что анализу подвергаются характеристики большого числа уже построенных и плавающих судов и создания на их основе нормативной базы.
	3) смешанный подход состоит в использовании при нормировании мореходные качества апробированных технических решений и использовании в качестве универсального критерия вероятность того, что нежелательное для нас событие (утрата этого качества) не произойдет за заданное время эксплуатации судна
	4) использование методов аварийной статистики.
18. Роль весового балласта в обеспечении остойчивости судна -	1) он увеличивает метацентрическую высоту
	2) он снижает метацентрическую высоту
	3) он не влияет на устойчивость судна
	4) он увеличивает скорость судна.
19. Требования к максимальному плечу диаграммы статической остойчивости по Ю. И. Нечаеву «Остойчивость судов на попутном волнении»	1) $L_m \begin{cases} 0,25 \text{ м при } L \leq 80 \text{ м} \\ 0,30 \text{ м при } L \geq 110 \text{ в} \end{cases}$
	2) $L_m \begin{cases} 0,25 \text{ м при } L \leq 80 \text{ м} \\ 0,20 \text{ м при } L \geq 105 \text{ в} \end{cases}$
	3) $L_m \begin{cases} 0,35 \text{ м при } L \leq 80 \text{ м} \\ 0,30 \text{ м при } L \geq 110 \text{ в} \end{cases}$
	4) $L_m \begin{cases} 0,25 \text{ м при } L \leq 80 \text{ м} \\ 0,25 \text{ м при } L \geq 110 \text{ в} \end{cases}$
20. Формула используемая для расчета момента инерции судна ( $I$ ) относительно продольной оси, если известны его масса ( $m$ ), длина ( $L$ ), и ширина ( $B$ ) -	1) $I = m * L * B$
	2) $I = (1/12) * m * (L^2 + B^2)$
	3) $I = m / (L * B)$
	4) $I = (1/2) * m * (L + B)$

**Вариант №3**

1. На максимальное значение метацентрической высоты судна влияют	1) масса судна и плотность воды
	2) длина судна и форма корпуса

	<p>3) момент инерции судна и объем подводных частей.</p> <p>4) вес груза и количество людей на борту.</p>
<p>2. Изучение вопросов устойчивости судов на попутном волнении связаны с явлением брочинга, а именно ...</p>	<p>1) исследованием изменения восстанавливающего момента <math>M(\theta, t)</math> в зависимости от параметров волнения и формы корпуса</p> <p>2) исследованием поведения судна при захвате попутной волной</p> <p>3) исследование поведения судна при потере управляемости и развороте лагом к набегающему волнению</p> <p>4) исследованием изменения восстанавливающего момента <math>M(\theta, t)</math> в зависимости от параметров волнения и скоростного режима</p>
<p>3. Решение проблемных задач, связанных с устойчивостью судна на попутном волнении это</p>	<p>1) исследование изменения восстанавливающего момента <math>M(\theta, t)</math> в зависимости от параметров волнения, формы корпуса и скоростного режима</p> <p>2) разработка методов расчета устойчивости на попутном волнении</p> <p>3) исследованием поведения судна при захвате попутной волной</p> <p>4) разработка критериев устойчивости, позволяющих определить элементы формы корпуса типового проекта с учетом требований к устойчивости на попутном волнении</p>
<p>4. Структура аналитической зависимости, характеризующей восстанавливающий момент судна на попутном волнении <math>M(\theta, t)</math>, предполагает его разделение на ряд составляющих <math>M(\theta, t) = M_1 + M_2 + M_3 + M_4</math> одно из слагаемых которых представляет главную часть восстанавливающего момента это</p>	<p>1) <math>M_1</math> учитывает поправки на искажение волнового профиля за счет интерференции корабельных и набегающих волн</p> <p>2) <math>M_2</math> учитывает влияние продольной качки и связано с инерционными и демпфирующими свойствами жидкости</p> <p>3) <math>M_3</math> характеризует дифракционную часть, учитывающую возмущения движения жидкости</p> <p>4) <math>M_4</math> обусловлено изменениями поля давлений в жидкости вследствие возмущений, носимых движущимся судном на тихой воде, однако не включает в себя гидростатическую часть, связанную с различиями смоченной поверхности судна</p>
<p>5. «Информация об устойчивости» для ряда основных вариантов нагрузки имеется на каждом судне, но если фактический вариант нагрузки находится в промежутке между приведенными вариантами или возникают экстренные ситуации, связанные с жизнедеятельностью экипажа и безопасностью судна, то</p>	<p>1) как правило, полный расчет нагрузки, устойчивости и посадки делают перед выходом судна в море и используют эту базу данных</p> <p>2) результирующие данные о состоянии устойчивости и посадки получают интерполяцией данных известных вариантов и используют эту базу данных</p>

	<p>3) на наличие возможных изменений нагрузки, остойчивости и посадки рекомендуют предусмотреть их заранее перед выходом в рейс и использовать эту базу данных</p> <p>4) в организацию передают полную информация о состоянии судна и условий мореплавания, а из организации подробный перечень мероприятий по сохранению экипажа и судна</p>
<p>6. Для того, чтобы сделать заключение о состоянии остойчивости (первый этап оценки остойчивости) необходимо знать</p>	<p>1) водоизмещение судна и координаты его центра тяжести</p> <p>2) водоизмещение судна и координаты его центра тяжести, наиболее близкие к действительному состоянию переменных грузов на судне</p> <p>3) массы и координаты центра тяжести переменных грузов</p> <p>4) водоизмещение судна и координаты его центра тяжести, наиболее близкие к действительному состоянию переменных грузов на судне, массы и координаты центра тяжести переменных грузов</p>
<p>7. Пантокарены это</p> 	<p>1) кривые плеч остойчивости формы</p> <p>2) кривые плеч остойчивости формы вычисленные с учетом влияния свободной поверхности жидких грузов</p> <p>3) кривые плеч остойчивости формы построенные через десять градусов с учетом влияния свободной поверхности жидких грузов позволяют построить диаграмму статической остойчивости судна</p> <p>4) график плеч восстанавливающего момента в зависимости от угла наклона</p>
<p>8. Опрокидывающий момент это</p>	<p>1) минимальный динамический момент, который может выдержать судно</p> <p>2) минимальный динамический момент, который может выдержать судно с данной диаграммой остойчивости</p> <p>3) минимальный динамический момент, который может выдержать судно с соответствующей ему диаграммой остойчивости при действии этого момента в борт</p>
<p>9. Ходкость, это</p>	<p>1) способность судна противостоять воздействию ветра и морского волнения</p> <p>2) способность судна после затопления части помещений сохранять достаточную плавучесть и остойчивость</p> <p>3) способность судна перемещаться с заданной скоростью</p>

	4) способность судна следовать по заданному курсу или менять его в соответствии с желанием судоводителя
10. Что не относится к средству управления судном:	1) движительные устройства
	2) рулевые устройства
	3) бортовые открытия
	4) подруливающие устройства
11. Оценка влияния на ДСО главных размерений судна показывает, что (несколько вариантов ответа)...	1) для более широкого судна одинаковый по величине кренящий момент наклонит более широкое судно на меньший угол
	2) повышение высоты надводного борта при одной и той же аппликате $Z_g$ меняет начальную остойчивости на больших углах
	3) хорошо закрытые надстройки и рубки увеличивают высоту и протяженность диаграммы остойчивости
12. Длиной волны называют:	1) горизонтальное расстояние между вершинами (гребнями) или подошвами (впадинами) двух соседних волн.
	2) вертикальное расстояние от подошвы до вершины волны.
	3) вертикальное расстояние между вершиной (подошвой) волны и линией невозмущенного уровня моря.
	4) вертикальное расстояние от любой точки профиля волны до линии невозмущенного уровня моря.
13. Периодом волны называют:	1) скорость перемещения профиля волны, т. е. скорость волны по направлению ее движения, перпендикулярного фронту волны.
	2) угол между касательной к профилю волны и горизонтальной плоскостью.
	3) вертикальное расстояние от любой точки профиля волны до линии невозмущенного уровня моря.
	4) время прохождения волной расстояния, равного ее длине.
14. Управляемость это -	1) способность судна сохранять прямолинейное движение, заданное судоводителем при минимальном использовании руля.
	2) способность судна быстро изменять направление движения под действием руля
	3) способность судна двигаться по заданной прямолинейной и криволинейной траектории.
	4) способность судна противостоять действию внешних сил, стремящихся наклонить его в по-

	перечном или продольном направлении, и возвращаться в прямое положение равновесия после прекращения действия этих сил.
15. Параметры судна на попутном волнении определяются документами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) РД 31.00.57.2-91</li> <li>2) ГОСТ 1990-2015</li> <li>3) ОСТ1-00036-73</li> <li>4) СНиП 21-01-97</li> </ol>
16. На диаграмме штормового плавания не приводятся	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) длина волны</li> <li>2) курсовой угол к волне</li> <li>3) осадка судна</li> <li>4) скорость бортового ветра</li> </ol>
17. Диаграмма управляемости это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) зависимость относительной кривизны траектории от угла перекладки руля при установившейся циркуляции</li> <li>2) зависимость величины плеча статической остойчивости от угла крена судна</li> <li>3) зависимость работы восстанавливающего момента или плеча динамической остойчивости от угла крена</li> <li>4) зависимость от отношений фактических высот волн 3%-й обеспеченности к расчётным и отношение длины волны к длине судна</li> </ol>
18. Расчет остойчивости для судов, к которым не предъявляются специальные требования, выполняется для случаев нагрузки (несколько вариантов ответа)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) судно с полным грузом, с полными запасами, без балласта</li> <li>2) судно с полным грузом, с 50 % запасов</li> <li>3) судно без груза, с 50 % запасов</li> <li>4) судно без груза, с полными запасами</li> </ol>
19. Проверка остойчивости пассажирских судов при обледенении проводится при условии, когда	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) пассажиры отсутствуют на верхней палубе</li> <li>2) пассажиры располагаются у бортов судна ближе к фальшборту</li> <li>3) пассажиры располагаются по каютам</li> <li>4) пассажиры равномерно распределены на прогулочных палубах</li> </ol>
20. При выходе из порта для наливного судна должны выполняться условия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,20 м, а протяженность положительной части ДСО – не менее 20°</li> <li>2) исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,15 м, а протяженность положительной части ДСО – не менее 20°</li> <li>3) исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,15 м, а протяженность положительной части ДСО – не менее 25°</li> </ol>

	4) исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,20 м, а протяженность положительной части ДСО – не менее 25°
--	---

### ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Принципы построения норм остойчивости морских судов.
2. Вероятностные методы расчетной оценки остойчивости.
3. Гидродинамическая структура морской волны.
4. Характеристики порывистого ветра над морем.
5. Физические схемы определения аэродинамических сил и моментов.
6. Аэродинамические силы инерционной природы.
7. Аэродинамические силы и кренящий момент неинерционной природы.
8. Определение силы поддержания и восстанавливающего момента на волнении.
9. Определение главной части возмущающих сил и возмущающего момента.
10. Определение гидродинамической части возмущающих сил и возмущающего момента.
11. Определение инерционно-демпфирующих сил и моментов.
12. Динамический крен судна в условиях ветра и волнения.
13. Дифференциальные уравнения бортовой качки судна на регулярном волнении и пути их решения.
14. Расчет амплитуд бортовой качки на регулярном волнении.
15. Расчет статистических характеристик бортовой качки на нерегулярном волнении.
16. Способы расчета амплитуд качки морских судов в нормах остойчивости.
17. Особенности динамики судна, в отсеках которого перемещается жидкий груз.
18. Практические способы расчета влияния жидких грузов на остойчивость морских судов.
19. Учет влияния сыпучих грузов при расчетах и нормировании остойчивости.
20. Гидромеханическая трактовка вопроса об изменении остойчивости судов на волнении.
21. Статистические методы оценки остойчивости судов на попутном волнении.
22. Влияние динамических факторов на характеристики остойчивости судна при движении на волнении.
23. Мероприятия по обеспечению остойчивости судов на попутном волнении.
24. Особенности оценки остойчивости судов на встречном волнении.
25. Мероприятия по обеспечению остойчивости судов на встречном волнении.
26. Учет обледенения при нормировании остойчивости.
27. Нормирование остойчивости пассажирских судов.
28. Нормирование остойчивости лесовозов.
29. Нормирование остойчивости наливных судов.
30. Нормирование остойчивости рыболовных судов.
31. Нормирование остойчивости буксиров.
32. Нормирование остойчивости дноуглубительных судов.