

# **Приложение к рабочей программе дисциплины Теория и устройство судна**

Специальность - 26.05.05 Судовождение  
Специализация - Судовождение на морских путях  
Учебный план 2019 года разработки

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине**

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО и Конвенции ПДНВ-78 с поправками;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

### **2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний**

#### **2.1 Общие сведения о ФОС**

*В соответствии с требованиями Кодекса ПДНВ Главы II:*

*- Раздел А-II/1 Обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных помощников капитана судов валовой вместимостью 500 или более:*

1. Каждый кандидат на получение диплома должен:

.1 продемонстрировать компетентность, позволяющую ему принять на себя на уровне эксплуатации задачи, обязанности и ответственность, перечисленные в колонке 1 таблицы А-II/1;

.2 иметь по меньшей мере надлежащий диплом для выполнения функций по УКВ радиосвязи в соответствии с требованиями Регламента радиосвязи; и

.3 если он назначен ответственным за радиосвязь во время бедствия, иметь надлежащий диплом, выданный или признаваемый согласно положениям Регламента радиосвязи.

2. Минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, требуемые для дипломирования, перечислены в колонке 2 таблицы А-II/1.

3. Уровень знаний по вопросам, перечисленным в колонке 2 таблицы А-II/1, должен быть достаточным для того, чтобы вахтенные помощники капитана могли выполнять свои обязанности по несению вахты.

4. Подготовка и опыт, требующиеся для достижения необходимого уровня теоретических знаний, понимания и профессиональных навыков, должны основываться на разделе А-VIII/2, часть 4-1 – Основные принципы несения ходовой навигационной вахты, и принимать во внимание соответствующие требования настоящей части и руководство, приведенное в части В настоящего Кодекса.

5. Каждый кандидат на получение диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, в соответствии с методами демонстрации компетентности и критериями оценки компетентности, приведенными в колонках 3 и 4 таблицы А-II/1.

*- Раздел А-II/2 Обязательные минимальные требования для дипломирования капитанов и старших помощников капитана судов валовой вместимостью 500 или более:*

1. Каждый кандидат на получение диплома капитана или старшего помощника капитана судов валовой вместимостью 500 или более должен продемонстрировать компетентность, позволяющую ему принять на себя на уровне управления задачи, обязанности и ответственность, перечисленные в колонке 1 таблицы А-II/2.

2. Минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, требуемые для дипломирования, перечислены в колонке 2 таблицы А-II/2. Этот перечень включает, расширяет и углубляет вопросы, перечисленные в колонке 2 таблицы А-II/1 для вахтенных помощников капитана.

3. Принимая во внимание тот факт, что ответственность за безопасность и охрану судна, его пассажиров, экипажа и груза, а также защиту морской среды от загрязнения с судна в конечном счете несет капитан и что старший помощник капитана должен быть постоянно готов принять на себя эту ответственность, оценка по этим вопросам должна выявить способность кандидатов усвоить всю доступную информацию, влияющую на обеспечение безопасности судна, его пассажиров, экипажа и груза или защиту морской среды.

4. Уровень знаний по вопросам, перечисленным в колонке 2 таблицы А-II/2, должен быть достаточным для того, чтобы кандидат мог работать в должности капитана или старшего помощника капитана.

5. Уровень теоретических знаний, понимания и профессиональных навыков, требуемый согласно различным разделам в колонке 2 таблицы А-II/2, может изменяться в зависимости от того, должен ли диплом быть действителен для судов валовой вместимостью 3 000 или более или для судов валовой вместимостью от 500 до 3 000.

6. Подготовка и опыт, требующиеся для достижения необходимого уровня теоретических знаний, понимания и профессиональных навыков, должны принимать во внимание соответствующие требования настоящей части и руководство, приведенное в части В настоящего Кодекса.

7. Каждый кандидат на получение диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, в соответствии с методами демонстрации компетентности и критериями для оценки компетентности, приведенными в колонках 3 и 4 таблицы А-II/2.

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных выше дескрипторов компетенции, установленных ОПОП и Международной конвенцией ПДНВ-78 с поправками. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительных материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

## Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)				Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Защита отчетов по лабораторным работам	Защита отчетов по практическим работам	Защита курсовой работы	
Раздел 1 Устройство судна					
Тема 1. Введение в дисциплину	+	+	-	-	зачет
Тема 2. Общее устройство корпуса судна	+	-	+	-	
Тема 3. Судовые устройства	+	-	+	-	
Тема 4. Судовые системы	+	-	+	-	
Раздел 2 Теория судна					
Тема 5. Основные положения гидромеханики судна	+	-	+	-	экзамен
Тема 6. Геометрия корпуса судна и приближенные вычисления	+	-	+	+	
Тема 7. Плавучесть судна	+	-	+	+	
Тема 8. Начальная остойчивость судна	+	+	+	+	
Тема 9. Остойчивость на больших углах наклона	+	+	+	+	
Тема 10. Непотопляемость судна	+	+	+	+	
Тема 11. Сопротивление движению судна	+	-	+	+	
Тема 12. Судовые движители	+	-	+	+	

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

### Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

### Содержание теста

Вопрос	Ответы
1. Судно - это	<b>1. Инженерное сооружение предназначенное для передвижения по воде;</b> 2. Инженерное сооружение способное перемещаться за счет собственной энергетической установки; 3. Инженерное сооружение предназначенное только для передвижения по воде.
2. Дайте определение ахтерштевня:	1. мощная стальная балка в носовой части; 2. опора грузовой стрелы; <b>3. мощная литая или сварная конструкция, которая завершает кормовую оконечность корпуса судна;</b> 4. крайний кормовой отсек судна; 5. стальная короткая труба, преимущественно литая, с фланцами, предназначенная для обеспечения непроницаемости в месте выхода из корпуса гребных валов многовальных судов.

3. Дайте определение баллера:	<p>1. судовое устройство, обеспечивающее поворотливость судна и его устойчивость на курсе;</p> <p>2. одиночная, как правило, вертикальная стойка, поддерживающая палубное перекрытие судна;</p> <p><b>3. кованный или литой монолитный вал, предназначенный для поворота пера руля;</b></p> <p>4. судовое устройство, обеспечивающее поворотливость судна и его устойчивость на курсе;</p> <p>5. вертикальная стойка расположенная за гребным винтом, служащая для навешивания пера руля.</p>
4. Дайте определение движителя:	<p>1. механизм, создающий тяговое усилие в судовых устройствах;</p> <p>2. судовая силовая установка;</p> <p>3. механизм, создающий усилие для поворота баллера руля;</p> <p>4. элемент валопровода, непосредственно соединенный с гребным винтом;</p> <p><b>5. устройство, преобразующее работу двигателя или естественного источника энергии в движение транспортного средства.</b></p>
5. Дайте определение форштевня:	<p>1. крайний носовой отсек судна;</p> <p>2. мощная литая или сварная конструкция, которая завершает кормовую оконечность корпуса судна;</p> <p><b>3. мощная стальная балка в носовой части судна;</b></p> <p>4. крайний кормовой отсек судна;</p> <p>5. складная металлическая линейка с делениями.</p>
6. Дайте определение посадки судна:	<p>1. вертикальное расстояние в плоскости мидель-шпангоута от основной плоскости до действующей ватерлинии;</p> <p>2. характеристика определяющая загруженность судна</p> <p><b>3. положение судна относительно спокойной поверхности воды;</b></p> <p>4. расстояние по вертикали от действующей (расчетной) ватерлинии до нижней кромки горизонтального кия;</p> <p>5. расстояние от действующей ватерлинии до линии палубы в плоскости мидель-шпангоута.</p>
7. Для контроля запаса плавучести на борт судна наносят:	<p>1. диск Плимсоля;</p> <p>2. марки углублений;</p> <p><b>3. грузовую марку;</b></p> <p>4. номер ИМО;</p> <p>5. палубную линию.</p>
8. Относительное удлинение L/V определяет:	<p><b>1. Ходкость судна</b></p> <p>2. Запас плавучести;</p> <p>3. Остойчивость на больших углах наклона;</p> <p>4. Начальную остойчивость и ходкость;</p> <p>5. Непотопляемость судна.</p>
9. Марки углублений показывают:	<p>1. Расстояние от конструктивной ватерлинии до вертикального кия;</p> <p><b>2 Расстояние от действующей ватерлинии до нижней кромки горизонтального кия;</b></p> <p>3. Расстояние от действующей ватерлинии до основной плоскости;</p> <p>4. Расстояние от конструктивной ватерлинии до днища;</p> <p>5. Расстояние от действующей ватерлинии до основной плоскости соответственно на носовых и кормовых перпендикулярах.</p>
10. Дедвейтом называют:	<p>1. массу различного рода грузов, которые может перевезти судно;</p> <p>2. массу груза, который при имеющихся запасах и экипаже может быть принят на судно до погружения его по соответствующую грузовую марку;</p> <p><b>3. полную грузоподъемность в которую включают массы груза (чистая грузоподъемность), судовых запасов (топлива, воды и масла), провизии, экипажа с багажом, снабжения, ЗИП, а также жидкого балласта;</b></p> <p>4. массу конструкций построенного судна (корпус, механизмы, судовые устройства и системы);</p> <p>5. понимают массу судна, равную массе вытесненной им воды.</p>

11. Чистая грузоподъемность-это	1. массу различного рода грузов, которые может перевезти судно; <b>2. массу груза, который при имеющихся запасах и экипаже может быть принят на судно до погружения его по соответствующую грузовую марку;</b> 3. полную грузоподъемность в которую включают массы груза (чистая грузоподъемность), судовых запасов (топлива, воды и масла), провизии, экипажа с багажом, снабжения, ЗИП, а также жидкого балласта; 4. массу конструкций построенного судна (корпус, механизмы, судовые устройства и системы); 5. понимают массу судна, равную массе вытесненной им воды.
12. Дайте определение посадки судна:	<b>1. вертикальное расстояние в плоскости мидель-шпангоута от основной плоскости до действующей ватерлинии;</b> 2. характеристика определяющая загрузенность судна 3. положение судна относительно спокойной поверхности воды; 4. расстояние по вертикали от действующей (расчетной) ватерлинии до нижней кромки горизонтального киля; 5. расстояние от действующей ватерлинии до линии палубы в плоскости мидель-шпангоута.

### Экспресс опрос на лекциях по каждой теме (экспресс-тестирование)

#### Тема 1. Введение в дисциплину

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. К мореходным качествам относятся:	1. водоизмещение, грузоподъемность, грузовместимость, скорость, дальность и автономность плавания <b>2. плавучесть, остойчивость, непотопляемость, мореходность, ходкость и управляемость судна;</b> 3. мореходность, ходкость и управляемость судна; 4 скорость, дальность и автономность плавания.
2. К эксплуатационным качествам относятся:	<b>1. водоизмещение, грузоподъемность, грузовместимость, скорость, дальность и автономность плавания</b> 2. плавучесть, остойчивость, непотопляемость, мореходность, ходкость и управляемость судна; 3. мореходность, ходкость и управляемость судна; 4 скорость, дальность и автономность плавания.
3. Как называется надстройка, имеющая ширину меньше ширины 92 % судна?	1.форпик 2.бак <b>3.рубка</b> 4.нос
4. Теплоход имеет главный двигатель:	<b>1. ДВС</b> 2. паровую поршневую машину; 3. паровую турбину; 4. газовую турбину.
5. Турбоход имеет главный двигатель:	1. ДВС 2. паровую поршневую машину; <b>3. паровую турбину;</b> 4. газовую турбину.
6. Пароход имеет главный двигатель:	1. ДВС <b>2. паровую поршневую машину;</b> 3. паровую турбину; 4. газовую турбину.
7. Бак-это	1. палуба в носовой части; 2. палуба в кормовой части; <b>3. носовая надстройка;</b> 4 кормовая надстройка.
8. Ют-это	1. палуба в носовой части; 2. палуба в кормовой части; 3. носовая надстройка; <b>4 кормовая надстройка.</b>
9. Каюты предназначены для размещения:	1. двух и менее человек; <b>2. четырех и менее человек;</b>

	3. трех и менее человек; 4. пяти и менее человек.
10. К судну можно отнести:	1. гидросамолет; <b>2. экраноплан, судно на воздушной подушке;</b> 3. гидросамолет; экраноплан, судно на воздушной подушке; 4. судно на воздушной подушке.

## Тема 2. Общее устройство корпуса судна

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Как называются продольные балки днищевого набора?	1. Днищевой флор; 2. Днищевой карлингс; <b>3. Днищевой стрингер;</b> 4. Днищевой бимс.
2. Как называется поперечная балка днищевого набора?	<b>1. Флор;</b> 2. Стрингер; 3. Шпангоут; 4. Бимс
3. Как называется продольная бортовая балка?	1. Бортовой киль; 2. Бортовой карлингс; 3. Бортовой бимс; <b>4. Бортовой стрингер</b>
4. Как называется полоса на верхней кромке фальшборта, которую часто покрывают деревянным брусом?	1. Пиллерс; 2. Леер; 3. Контрфорс; <b>4. Планширь</b>
5. Как называется бортовая часть балки поперечного набора корпуса судна?	1. Бимс; 2. Стрингер; 3. Флор; <b>4. Шпангоут.</b>
6. Для какой цели предназначен вертикальная стойка, называемая пиллерсом?	1. Для создания продольной прочности судна; 2. Для повышения остойчивости судна; <b>3. Для подкрепления палубы;</b> 4. Для крепления обшивки.
Как называется поперечная балка подпалубного набора, проходящая от борта до борта?	<b>1. Бимс;</b> 2. Флор; 3. Карлингс; 4. Стрингер.
7. Как называется пластина треугольной формы для соединения различных элементов набора корпуса?	1. Бракета; <b>2. Кница;</b> 3. Рецесс; 4. Карлингс.
8. Как называется вертикальная носовая балка, являющаяся продолжением кия?	1. Штевень; 2. Штаг; 3. Флор; <b>4. Форштевень.</b>
9. Как называется ограждение, состоящее из вертикальных стоек, соединенных между собой цепями, тросами или круглыми прутьями?	<b>1. Леерное;</b> 2. Фальшборт; 3. Штормовое; 4. Бортовое.
10. Как называется продольная подпалубная балка?	1. Бимс; 2. Пиллерс; 3. Стрингер; <b>4. Карлингс.</b>

## Тема 3. Судовые устройства

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Какие устройства и механизмы входят в состав простейшего судового рулевого устройства?	<b>1. перо руля;</b> 2. рулевой привод; 3. рулевая машина; 4. рулевой указатель
2. Судовое якорное устройство предназначено для ...?	<b>1. надежного удержания судна на водной поверхности акватории порта, рейда, бухты и т.п;</b>

	2. использования при швартовке судна кормой или лагом к стенке причала или борту другого судна, 3. использования в аварийных случаях для быстрого гашения инерции судна, 4. использования в некоторых особых случаях в качестве буксирной линии для буксировки других судов.
3. Какие элементы относятся к швартовному устройству судна?	1 кнехты, битенги, палубный клюз, брашпиль, <b>2 кранцы, киповые планки, роульсы,</b> 3 вьюшки, шпили, брашпиль, лебедки, 4 укосины, бугеля, башмаки.
4. Якорные цепи состоят из частей, называемых смычки. Чему равна длина смычки?	1. 10-12 метров, 2. 15-17 метров, 3. 20-22 метров, <b>4. 25-27 метров.</b>
5. Шпиль и брашпиль снабжены ленточными тормозами. Для чего они предназначены?	1. для регулировки скорости вращения вала при подъеме якоря, <b>2. для регулировки скорости вращения вала при спуске якоря,</b> 3. для крепления якорной цепи в походном состоянии, 4. для работы с швартовами.
6. Для удержания якорной цепи в походном положении служит...?	<b>1. стопор,</b> 2. жвака-галс, 3. глаголь-гак, 4. обух, 5. шпиль (брашпиль).
7. Для защиты борта судна от возможных повреждений при швартовках используют средство защиты, называемое...?	1. битенг, <b>2. кранец,</b> 3. кнехт, 4. вьюшка, 5. роульс.
8. Усиленный овальный вырез в фальшборте судна, через который подается швартовный трос, называется?	1. битенг, 2. кнехт, 3. вьюшка, 4. роульс, <b>5. клюз.</b>
9. Продолжительность перекладки пера руля самоходного судна с борта на борт на полном переднем ходу не должна превышать?	1. 20 секунд, <b>2. 28 секунд,</b> 3. 30 секунд, 4. 60 секунд.
10. К штоковым якорям относят:	1. якорь Холла, Матросова, Адмиралтейский, Грузона; 2. якорь Холла, Матросова; 3. якорь Грузона; <b>4. якорь Адмиралтейский.</b>

#### Тема 4. Судовые системы

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Арматура, в которой сечение трубопровода перекрывается притертой конической пробкой с одним или несколькими отверстиями называется:	1. клинкет; <b>2 кран;</b> 3. клапан; 4. вентиль.
2. Арматура, состоящее из клиновидной задвижки, перемещаемой в корпусе обычно винтовым приводом называется:	<b>1. клинкет;</b> 2 кран; 3. клапан; 4 вентиль.
3. Арматура, у которых проходное отверстие закрывается тарелкой, плотно прижатой к седлу в корпусе клапана называется:	1. клинкет; 2 кран; <b>3. клапан;</b> 4 вентиль
4. Для соединения труб используют 4 вида соединения:	<b>1. фланцевое, фиттинговое, штуцерное, дюритовое;</b> 2. фланцевое, фиттинговое, резьбовое, дюритовое; 3. Фланцевое, фиттинговое, штуцерное, компенсационное; 4. фланцевое, фиттинговое, резьбовое, компенсационное.

5. Насосы судовые могут быть:	<b>1. поршневые, центробежные, осевые, шестеренчатые, винтовые, струйные;</b> 2. центробежные, осевые, шестеренчатые, винтовые; 3. поршневые, осевые, струйные; 4. поршневые, центробежные, осевые, струйные;
6. Осушительная система судна относится к:	1. сточно- фановой; 2. балластной; <b>3. трюмной;</b> 4. аварийной.
7. Водотливная система судна относится к:	1. сточно- фановой; 2. балластной; 3. трюмной; <b>4. аварийной.</b>
8. Запасы пресной воды определяется с расчетом на одного человека.	1. 3 литра; 2. 20-30 литров; <b>3. 40-60 литров;</b> 4. 100 литров.
9. Промысловые суда валовой вместимостью от 300 до 1000 имеют:	1. Один пожарный насос, и стационарный аварийный насос; 2. Два пожарных насоса, и стационарный аварийный насос; 3. Один пожарный насос, и переносную мотпомпу; <b>4. Два пожарных насоса, и переносную мотпомпу.</b>
10 Промысловые суда валовой вместимостью более 1000 имеют:	1. Один пожарный насос, и стационарный аварийный насос; <b>2. Два пожарных насоса, и стационарный аварийный насос;</b> 3. Один пожарный насос, и переносную мотпомпу; 4. Два пожарных насоса, и переносную мотпомпу.

### Тема 5. Основные положения гидромеханики судна

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Что изучает гидромеханика?	<b>1. равновесие и движение жидкости и взаимодействии жидкости с твердыми телами;</b> 2. законы равновесия жидкой среды и взаимодействие жидкости с твердыми телами; 3. движение жидкости; 4. взаимодействии жидкости с твердыми телами;
2. Особенности газообразной среды?	1. значительные силы межмолекулярного взаимодействия образуют свободные поверхности и плохо сжимаются; <b>2. силы межмолекулярного взаимодействия отсутствуют, поэтому свободные поверхности не образуются, а полностью занимают объем, в котором они находятся и хорошо сжимаются;</b> <b>3. плохо сжимаются;</b> 4. хорошо сжимаются.
3. Особенности капельной жидкости?	<b>1. значительные силы межмолекулярного взаимодействия образуют свободные поверхности и плохо сжимаются;</b> 2. силы межмолекулярного взаимодействия отсутствуют, поэтому свободные поверхности не образуются, а полностью занимают объем, в котором они находятся и хорошо сжимаются; 3. плохо сжимаются; 4. хорошо сжимаются.
4. Плотность жидкости это:	1. отношение веса жидкости к занимаемому объему; <b>2. отношение массы жидкости к ее объему;</b> 3. отношение объема жидкости к ее массе.
5. Весомость жидкости это:	<b>1. отношение веса жидкости к занимаемому объему;</b> 2. отношение массы жидкости к ее объему; 3. отношение объема жидкости к ее массе.
6. Во сколько раз больше плотность морской воды по сравнению с воздухом?	1. примерно в 100 раз; 2. примерно в 500 раз; <b>3. примерно в 1000 раз;</b> 4. примерно в 10000 раз.



7 Что изучает гидростатика?	1. равновесие и движение жидкости и взаимодействия жидкости с твердыми телами; 2. <b>законы равновесия жидкой среды и взаимодействие жидкости с твердыми телами;</b> 3. движение жидкости; 4. взаимодействия жидкости с твердыми телами;
8. Гондола батискафа имеет иллюминатор внешним диаметром 0,3 м. Определить силу давления воды ( $\gamma = 10,06 \text{ кН/м}^3$ ) иллюминатор при погружении на глубину $H = 10000 \text{ м}$ . (покажите расчеты)	1. <b>7107 кН;</b> Расчетная формула $F = \gamma h_c S$ 2. 4,44 МН; 3. 7818 кН.
9 Что изучает гидродинамика?	1. равновесие и движение жидкости и взаимодействия жидкости с твердыми телами; 2. <b>движение жидкости, которое может быть установившимся и неустановившимся;</b> 3. взаимодействия жидкости с твердыми телами.
10. Ламинарное движение жидкости:	1. <b>отсутствует пульсация скоростей и перемешивание частиц;</b> 2. движение жидкости происходит с пульсацией скоростей, вызывающей перемешивание частиц потока; 3. отсутствует пульсация скоростей, но происходит перемешиванию частиц.

### Тема 6. Геометрия корпуса судна и приближенные вычисления

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Дайте определение основной плоскости (ОП):	1. вертикальная поперечная плоскость, проходящую по середине длины судна и делящую корпус на носовую и кормовую части; 2. плоскость проходящая, через нижнюю точку вертикального киля; 3. <b>горизонтальная плоскость, проходящую через нижнюю точку теоретической поверхности корпуса судна в плоскости мидель-шпангоута;</b> 4. плоскость делящая корпус судна на подводную и надводные части.
2. Дайте определение осадки судна (d):	1. расстояние от действующей ватерлинии до линии палубы в плоскости мидель-шпангоута; 2. расстояние, измеренное в мидельном сечении от основной плоскости до линии палубы у борта; 3. расстояние по вертикали от действующей (расчетной) ватерлинии до нижней кромки горизонтального киля; 4. <b>вертикальное расстояние в плоскости мидель-шпангоута от основной плоскости до действующей ватерлинии.</b>
3. Дайте определение длины судна (L):	1. <b>расстояние между носовым и кормовым перпендикулярами;</b> 2. расстояние между точками пересечения КВЛ с диаметральной плоскостью судна; 3. расстояние по длине судна между крайними точками носовой и кормовой оконечностей корпуса; 4. расстояние по длине судна между крайними точками теоретической поверхности судна.
4. Дайте определение посадки судна:	1. вертикальное расстояние в плоскости мидель-шпангоута от основной плоскости до действующей ватерлинии; 2. характеристика определяющая загрузенность судна 3. <b>положение судна относительно спокойной поверхности воды;</b> 4. расстояние по вертикали от действующей (расчетной) ватерлинии до нижней кромки горизонтального киля.
5. Параметрами, характеризующими посадку судна, являются:	1. <b>средняя осадка, крен и дифферент;</b> 2. осадки на мидель-шпангоуте, на носовом и кормовом перпендикулярах;

	3. дифферент и осадки на носовом и кормовом перпендикулярах; 4. высота надводного борта, крен и дифферент.
6. Назовите три вида теоретического чертежа:	1. слева, спереди и сверху; 2. бок, спереди, широта; 3. справа, корпус, широта; <b>4. бок, корпус, полуширота.</b>
7. Относительное удлинение L/B определяет:	<b>1. Ходкость судна</b> 2. Запас плавучести; 3. Остойчивость на больших углах наклона; 4. Непотопляемость судна.
8. Отношение D/d (высоты борта к осадке) определяет:	1. Ходкость судна <b>2. Запас плавучести и остойчивость на больших углах наклона;</b> 3. Начальную остойчивость и ходкость; 4. Непотопляемость судна.
9. Для контроля осадок судна в оконечностях по бортам наносят:	1. диск Плимсоля; <b>2. марки углублений;</b> 3. грузовую марку; 4. палубную линию.
10. Отношение B/d (ширины судна к осадке) определяет:	1. Ходкость судна 2. Запас плавучести и остойчивость на больших углах наклона; <b>3. Начальную остойчивость и ходкость;</b> 4. Непотопляемость судна.

### Тема 7. Плавучесть судна

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Дайте определение плавучести судна:	1. способность судна перемещаться относительно поверхности воды при заданной нагрузке; <b>2. способность судна плавать в состоянии равновесия в заданном положении относительно поверхности воды при заданной нагрузке;</b> 3. способность судна перемещаться относительно поверхности воды в состоянии равновесия при заданной нагрузке; 4. способность находится на воде.
2. Первое условие равновесия плавающего судна:	1. сила тяжести судна равна массе вытесненной им воды; 2. масса судна равна весу вытесненной им воды; 3. центр тяжести (ЦТ) и центр величины (ЦВ) судна лежат на одной вертикали; <b>4. сила тяжести (масса) судна равна весу (массе) вытесненной им воды.</b>
3. Формула второго условия равновесия плавающего судна:	1. $(y_c - y_g) + (z_c - z_g) \operatorname{tg} \Psi = 0$ ; $(x_c - x_g) + (z_c - z_g) \operatorname{tg} \Theta = 0$ ; <b>2. <math>(x_c - x_g) + (z_c - z_g) \operatorname{tg} \Psi = 0</math>;</b> <b><math>(y_c - y_g) + (z_c - z_g) \operatorname{tg} \Theta = 0</math>;</b> 3. $(x_c - x_g) - (z_c - z_g) \operatorname{tg} \Psi = 0$ ; $(y_c - y_g) - (z_c - z_g) \operatorname{tg} \Theta = 0$ .
4. Дайте определение центра величины (ЦВ):	1. центр величины геометрически представляет собой центр тяжести судна; 2. центр величины представляет геометрический центр площади действующей ватерлинии; <b>3. центр величины представляет собой геометрический центр подводного объема судна V;</b> 4. центр величины геометрически представляет собой середину корпуса судна; 5. центр величины представляет собой точку пересечения линий действия силы плавучести при бесконечно малом поперечном равнообъемном наклоне судна.
5. Для контроля запаса плавучести на борт судна наносят:	1. диск Плимсоля; 2. марки углублений;

	<b>3. грузовую марку;</b> 4. палубную линию.
6. При каких посадках судна используют масштаб Бонжана и дифферентные диаграммы?	1. при посадках судна прямо и на ровный киль; 2. при посадках судна прямо но с дифферентом; <b>3. во всех случаях посадки;</b> 4 при наличии дифферента судна.
7. Площадь горизонтального сечения судовой цистерны равна $10\text{ м}^2$ . Как изменится уровень воды в цистерне после того, как растает плавающая в ней льдина массой 3 т?	1. уменьшится на 7,5 см; 2. увеличится на 7,5 см; <b>3. не изменится.</b>
8. Каково изменение средней осадки т/х «Новгород» ( $d_{\text{ср}} = 9,22\text{ м}$ ), где $\chi = 0,82$ при переходе из воды плотностью $1,032\text{ т/м}^3$ в воду плотностью $1,02\text{ т/м}^3$ . (покажите расчеты).	<b>1. <math>\delta d = 0,089\text{ м};</math></b> 2. $\delta d = 0,091\text{ м};$ 3. $\delta d = 0,093\text{ м};$ 4. $\delta d = 0,095\text{ м}.$ Решение: $\delta d = (\rho - \rho_1) \chi d / \rho_1 = (1,032 - 1,02) \cdot 0,82 \cdot 9,22 / 1,02 = 0,089\text{ м}.$
9. Определить допустимое значение дедвейта лесовоза при выходе из порта Находка в порт Сингапур. Дедвейт по летнюю марку 6080 т, по зимнюю 5750 т, отход назначен на 17 февраля. Выход назначен до наступления срока действия летней марки за 8 суток.	1. $DW = 5884\text{ т};$ <b>2. <math>DW = 5976\text{ т};</math></b> 3. $DW = 6080\text{ т};$ <b>4. <math>DW = 5750\text{ т};</math></b> т.к. отход назначен в период действия зимней марки, то допустимый дедвейт судна $DW_3 = 5750\text{ тонн}.$
10. На судно водоизмещением $\Delta_0 = 3000\text{ т}$ и $z_{g0} = 5,3\text{ м}$ , $x_{g0} = 2,2\text{ м}$ приняли груз массой $m = 100\text{ т}$ , $z = 7\text{ м}$ и $x = 5\text{ м}$ . Определите новые координаты центра тяжести судна. (покажите расчеты).	1. $z_g = 5,46\text{ м}$ , $x_g = 2,29\text{ м};$ <b>2. <math>z_g = 5,35\text{ м}</math>, <math>x_g = 2,29\text{ м};</math></b> $x_g = (\Delta_0 x_{g0} + \sum m_i x_i) / \Delta,$ $z_g = (\Delta_0 z_{g0} + \sum m_i z_i) / \Delta;$ 3. $z_g = 5,42\text{ м}$ , $x_g = 2,31\text{ м}.$

## Тема 8. Начальная остойчивость судна

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Дайте определение поперечного метацентра:	<b>1. точка пересечения линий действия силы плавучести при бесконечно малом поперечном равнообъемном наклонении судна;</b> 2. точка приложения силы тяжести судна; 3. точка приложения силы плавучести судна; 4. точка, относительно которой, при поперечном наклонении перемещается центр тяжести судна; 5. точка, относительно, которой происходит поперечное наклонение судна.
2. Дайте определение метacentрической высоты судна:	1. возвышение метацентра над основной плоскостью; <b>2. возвышение метацентра над центром величины (Ц.В.);</b> 3. возвышение метацентра над центром тяжести; 4. возвышение центра тяжести над центром величины; 5. точка пересечения линий действия силы плавучести при бесконечно малом поперечном равнообъемном наклонении судна.
3. В случае потери поперечной начальной остойчивости, судно:	1. опрокинется; 2. утонет; <b>3. будет плавать с креном;</b> 4. будет плавать с дифферентом;
4. Признаками малой поперечной остойчивости судна, являются:	1. порывистая качка на волнение; <b>2. валкость на волнении;</b> 3. снижение управляемости; 4. наличием крена на один из бортов;
5. Жидкость, находящаяся на судне влияет на остойчивость:	1. во всех случаях ухудшает остойчивость; <b>2. влияет на остойчивость своей массой и своей свободной поверхностью;</b> 3. улучшает остойчивость; 4. своей свободной поверхностью; 5. ухудшает остойчивость судна на волнении.
6. Крен на судне может быть в случаях:	1. потери начальной остойчивости; 2. вследствие несимметричного расположения центра

	тяжести при неравномерной нагрузке; <b>3. вследствие потери начальной остойчивости или (и) несимметричного расположения центра тяжести;</b> 4. наличия свободной поверхности жидкости; 5. в случае уменьшения величины метacentра.
7. Начальная остойчивость судна уменьшится в случае приема груза:	1. выше действующей ватерлинии; <b>2. выше нейтральной плоскости;</b> 3. ниже действующей ватерлинии; 4. ниже нейтральной плоскости; 5. выше палубы судна.
8. Как измениться поперечная МВ судна во время подъема судовой стрелой, главного двигателя массой 15 т. из машинного отделения (во время ремонта), где аппликата его ЦМ 1,5 м, для установки его на палубу, когда аппликата ЦМ двигателя $z_1 = 4,4$ м. Нок стрелы $z_1 = 12,0$ м. $\Delta = 355$ т.	<b>1. <math>\delta h = - 0,12</math>м;</b> 2. $\delta h = - 0,44$ м; 3. $\delta h = - 0,18$ м. Решение: $\delta h = - m ( z_1 - z ) / \Delta = -15(4,4 - 1,5)/355 = - 0,12$ м
9. Определить поперечную МВ плавкрана с размерами: длина – 40 м, ширина – 20 м, при осадке 1,5, если возвышение ЦМ над ОП – 10м.	$h = 8,65$ м; $h = 18,92$ м; $h = 25,45$ м; <b><math>h = 11,47</math> м,</b> Решение: Поперечная МВ: $h = r + Z_c - Z_g = 22,22 + 0,75 - 10 = 11,47$ м. Где: $r = I_x / V = 26666,66 / 1200 = 22,22$ м $I_x = k \cdot L \cdot B^3 = \frac{1}{12} \cdot 40 \cdot 20^3 = 26666,66 \text{ м}^4$ - момент инерции площади действующей ватерлинии относительно центральной продольной оси. $V = L \cdot B \cdot d = 1200 \text{ м}^3$ – объемное водоизмещение плавкрана. $Z_c = d/2 = 0,75$ м – аппликата центра величины плавкрана.
10. Определить статический угол крена судна при воздействии кренящего момента масс 500тс, если $h = 1,2$ м. Масса судна 12500 т. (покажите расчеты).	1. $\Theta^0 = 0,85^0$ ; 2. $\Theta^0 = 4,3^0$ ; 3. $\Theta^0 = 3,2^0$ ; <b>4. <math>\Theta^0 = 1,91^0</math>,</b> Решение: $\Theta^0 = 57,3 \text{ М}_{кр} / \Delta h = 57,3 \cdot 500 / 12500 \cdot 1,2 = 1,91^0$ .

### Тема 9. Остойчивость на больших углах наклонения

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. ДСО представляет собой:	1. Кривую $\Delta(d)$ или $V(d)$ ; <b>2. Кривую <math>m_\Theta(\Theta)</math> или <math>I_\Theta(\Theta)</math>;</b> 3. Грузовую шкалу; 4. Интегральную кривую по отношению к ДДО;
2. ДДО представляет собой:	1. Кривую $\Delta(d)$ или $V(d)$ ; 2. Кривую $m_\Theta(\Theta)$ или $I_\Theta(\Theta)$ ; 3. Грузовую шкалу; <b>4. Интегральную кривую по отношению к ДСО.</b>
3. Остойчивость судна при наклонениях оценивают?	1. метacentрической высотой; 2. $m_\Theta$ или $I_\Theta$ ; <b>3. метacentрической высотой, а также <math>m_\Theta</math> или <math>I_\Theta</math>.</b>
4. Запас статической остойчивости судна это:	<b>1. статический максимальный кренящий момент, приложение которого еще не вызывает опрокидывание судна;</b> 2. статический максимальный опрокидывающий момент, судна; 3. максимальное наклонение, которое судно выдержит не опрокидываясь.
5. Назовите 2 способа построения ДСО.	<b>1. при помощи интерполяционных кривых остойчивости формы и панокарен;</b> 2. при помощи интерполяционных кривых остойчивости формы и УДСО; 3. при помощи УДСО и метacentрической высоты.

6. Статическом кренящий моменте действующий на судно вызовет опрокидывание при углах?	1. <b>Θ<sub>max</sub> на ДСО;</b> 2. <b>Θ<sub>зак</sub> на ДСО;</b> 3. <b>57,3°.</b>
7. Динамический кренящий моменте действующим на судно вызовет опрокидывание при углах?	1. <b>Θ<sub>max</sub> на ДСО</b> 2. <b>Θ<sub>зак</sub> на ДСО;</b> 3. <b>57,3°.</b>
8. Какая геометрическая характеристика определяет остойчивость формы?	1. площадь ватерлинии; 2. <b>момент инерции площади ватерлинии;</b> 3. высота борта судна; 4. высота надводного борта судна.
9. Обладает ли остойчивостью судно в случае $h < 0$ ?	1. нет; 2. судно опрокинется; 3. <b>да.</b>
10. Какой кренящий момент и какой угол крена будет больше: при статическом действии ветра или при динамическом действии ветра (давление ветра одинаково)?	1. <b>при динамическом, кренящий момент меньше, а угол больше;</b> 2 при статическом, кренящий момент больше, а угол меньше; 3 при статическом и динамическом, кренящий момент одинаков, а угол больше при динамическом.

### Тема 10. Непотопляемость судна

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Дайте определение непотопляемости	1. способность судна после получении пробоины плавать; 2. способность судна после получении пробоины не опрокидываться; 3. <b>способность судна после затопления части помещений сохранять достаточную плавучесть и остойчивость;</b> 4. способность судна после аварии сохранять мореходные и эксплуатационные качества.
2. К 1 категории затопления относятся:	1 частично затопленные отсеки, сообщающиеся с забортной водой, но не имеющие сообщения с атмосферой ; 2 частично затопленные отсеки, сообщающиеся с забортной водой и атмосферой; 3 отсеки, затопленные частично по кромку пробоины или открытого забортного отверстия; 4. <b>отсеки, затопленные полностью (имеют или не имеют сообщения с забортной водой);</b> 5. частично затопленные отсеки (имеющие свободную поверхность), не сообщающиеся с забортной водой.
3. К 2 категории затопления относятся:	1. частично затопленные отсеки, сообщающиеся с забортной водой, но не имеющие сообщения с атмосферой; 2 частично затопленные отсеки, сообщающиеся с забортной водой и атмосферой; 3 отсеки, затопленные частично по кромку пробоины или открытого забортного отверстия; 4. отсеки, затопленные полностью (имеют или не имеют сообщения с забортной водой); 5. <b>частично затопленные отсеки (имеющие свободную поверхность), не сообщающиеся с забортной водой.</b>
4. К 3 категории затопления относятся:	1 частично затопленные отсеки, сообщающиеся с забортной водой, но не имеющие сообщения с атмосферой ; 2 <b>частично затопленные отсеки, сообщающиеся с забортной водой и атмосферой;</b> 3 отсеки, затопленные частично по кромку пробоины или открытого забортного отверстия; 4. отсеки, затопленные полностью (имеют или не имеют сообщения с забортной водой); 5. частично затопленные отсеки (имеющие свободную поверхность), не сообщающиеся с забортной водой.
5. К 4 категории затопления относятся:	1 <b>частично затопленные отсеки, сообщающиеся с забортной водой, но не имеющие сообщения с атмосферой;</b> 2 частично затопленные отсеки, сообщающиеся с забортной

	<p>водой и атмосферой;</p> <p>3 отсеки, затопленные частично по кромку пробоины или открытого забортного отверстия;</p> <p>4. отсеки, затопленные полностью (имеют или не имеют сообщения с забортной водой);</p> <p>5. частично затопленные отсеки (имеющие свободную поверхность), не сообщающиеся с забортной водой.</p>
6. При затоплении отсеков по 1 категории:	<p><b>1. остойчивость улучшается;</b></p> <p>2 остойчивость уменьшается;</p> <p>3 остойчивость не изменяется;</p> <p>4. остойчивость уменьшается при затоплении отсеков расположенных выше ватерлинии.</p>
7. При затоплении отсеков по 2 категории:	<p>1. остойчивость улучшается;</p> <p>2 остойчивость уменьшается из-за влияния свободной поверхности;</p> <p>3 остойчивость не изменяется;</p> <p><b>4. остойчивость может уменьшиться или увеличиться. Зависит от ширины и высоты расположения отсека.</b></p>
8. При затоплении отсеков по 3 категории:	<p>1. остойчивость улучшается;</p> <p>2 остойчивость уменьшается из-за влияния свободной поверхности;</p> <p>3 остойчивость не изменяется;</p> <p><b>4. остойчивость уменьшается из-за уменьшения остойчивости формы.</b></p>
9. Действия экипажа судна при обнаружении водотечности корпуса:	<p>1 используя противопожарное снабжение приступить к борьбе;</p> <p>2. используя аварийное снабжение приступить к борьбе;</p> <p>3. сообщить вахтенному помощнику об аварии;</p> <p>4. сообщить вахтенному помощнику или ВМ об аварии;</p> <p><b>5. сообщить вахтенному помощнику или ВМ об аварии и не дожидаясь прибытия АП приступить к ее ликвидации.</b></p>
10. Что понимают под спрямлением судна при борьбе за непотопляемость судна:	<p>1. устранение крена;</p> <p>2 восстановление остойчивости;</p> <p>3 восстановление запаса плавучести и остойчивости;</p> <p><b>4. восстановление запаса остойчивости и устранение крена.</b></p>

### Тема 11. Сопротивление движению судна

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Формула адмиралтейских коэффициентов?:	<p><b>1. <math>N_e = \Delta^{2/3} v^3 / C_e</math>,</b></p> <p><b>2. <math>m_\Theta = \gamma V h \Theta^0 / 57,3^0</math></b></p> <p><b>3. <math>m_d = 0,01 \gamma V H / L</math>.</b></p>
2. Эффективная мощность $N_e$ это:	<p>1. мощность, развиваемая двигателем затрачиваемая на преодоление сопротивления R;</p> <p>2. мощность, которую необходимо подвести от двигателя к судовому движителю для создания им требуемой тяги;</p> <p><b>3. мощность, вырабатываемая главным двигателем, определяется по формуле.</b></p>
3. Суда у которых $Fr < 0,25$	<p><b>1. называют тихоходными;</b></p> <p>2. называют среднескоростными;</p> <p>3. называют быстроходными.</p>
4. Суда у которых $Fr = 0,25 \div 0,35$	<p>1. называют тихоходными;</p> <p><b>2. называют среднескоростными;</b></p> <p>3. называют быстроходными.</p>
5. Суда у которых $Fr > 0,35$ ,	<p>1. называют тихоходными;</p> <p>2. называют среднескоростными;</p> <p><b>3. называют быстроходными.</b></p>
6. Волновое сопротивление судна обусловлено:	<p>1. волнением моря;</p> <p><b>2. волнением создаваемое судном;</b></p> <p>3. волнением моря и волнением создаваемое судном.</p>
7. Сопротивление выступающих частей определяет:	<p><b>1. сопротивление гребных валов с кронштейнами, вертикальных и скуловых килей, шахты лага и эхолота;</b></p>

	2. сопротивление движителей, гребных валов с кронштейнами, вертикальных и скуловых килей, шахты лага и эхолота; 3. сопротивление движителей, гребных валов с кронштейнами, вертикальных и скуловых килей. Сопротивление шахты лага и эхолота относя к сопротивлению трения.
8. Во время плавания на мелководье полное сопротивление судна:	1. уменьшается; 2. увеличивается; <b>3. изменяется (может и уменьшаться и увеличиваться).</b>
9. Наибольшее значение коэффициент воздушного сопротивления имеет при направлении потока воздуха относительно диаметральной плоскости	1. $0^0$ <b>2. <math>25 \div 30^0</math>;</b> 3. $90^0$
10. У судов у которых $Fr < 0,25$ , сопротивление трение составляет:	<b>1. более 80%</b> 2. около 50%; 3. менее 20%.

## Тема 12. Судовые движители

Контрольный вопрос	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Дайте определение движителя:	1. механизм, создающий тяговое усилие в судовых устройствах; 2. судовая силовая установка; 3. механизм, создающий усилие для поворота баллера руля; 4. элемент валопровода, непосредственно соединенный с гребным винтом; <b>5. устройство, преобразующее работу двигателя или естественного источника энергии в движение транспортного средства.</b>
2. На двухвальных судах:	<b>1. на валопроводе правого борта устанавливается винт правого вращения, на валопроводе левого борта - левого вращения;</b> 2. на валопроводе правого борта устанавливается винт левого вращения, на валопроводе левого борта - правого вращения; 3. на обоих бортах винты одинакового вращения, т.к двигатель вращающих их имеет одно направления.
3. На одновальных судах устанавливаю винты:	<b>1. правого вращения;</b> 2. левого вращения; 3. могут быть любого вращения.
4. Поступь винта $h_p$ , это:	<b>1. перемещение винта за один оборот в воде;</b> 2. перемещение винтовой линии за один оборот; 3. отношение шага винта к его диаметру.
5. В швартовном режиме:	1. $\lambda_p > 0$ , $P (K_1 > 0)$ , $M (K_2 > 0)$ , <b>2. <math>v_p = 0</math> и <math>\lambda_p = v_p / nD = 0</math></b> 3. $\lambda_p = \lambda_{p1}$ , $P (K_1 = 0)$ и $\eta_p = P v_p / 2\pi n M = 0$
6. В расчетном режиме переднего хода	<b>1. <math>\lambda_p &gt; 0</math>, <math>P (K_1 &gt; 0)</math>, <math>M (K_2 &gt; 0)</math>,</b> 2. $v_p = 0$ и $\lambda_p = v_p / nD = 0$ 3. $\lambda_p = \lambda_{p1}$ , $P (K_1 = 0)$ и $\eta_p = P v_p / 2\pi n M = 0$
7. В Режиме нулевого упора,	1. $\lambda_p > 0$ , $P (K_1 > 0)$ , $M (K_2 > 0)$ , 2. $v_p = 0$ и $\lambda_p = v_p / nD = 0$ <b>3. <math>\lambda_p = \lambda_{p1}</math>, <math>P (K_1 = 0)</math> и <math>\eta_p = P v_p / 2\pi n M = 0</math></b>
8. При первой стадии кавитации каверна захватывает:	<b>1. только часть засасывающей поверхности лопасти;</b> 2. только часть нагнетающей поверхности лопасти; 3. все поверхности винта.
9. С уменьшением сопротивления судна ВРШ оказывается гидродинамически:	1. «тяжелым» <b>2. «легким»;</b> 3. не влияет, т.к масса винта – const/
10. ВРШ устанавливают:	1. на современных судах, т.к они более маневренные; 2. на судах большого водизмещения; <b>3. на судах у которых при эксплуатации, сильно меняется буксировочное сопротивление.</b>

## Критерии оценивания

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

## Защита отчетов по лабораторным работам

### Критерии оценивания

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

Для подготовки к защите лабораторных работ курсант использует рекомендованную методическую литературу в соответствии с рабочей программой дисциплины.

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критерии оценки	Весомость в %
- выполнение всех пунктов задания	до 30%
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 25%
- получение корректных результатов работы	до 20%
- качественное оформление работы	до 5%
- корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 20%

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

### Раздел 1. Устройство судна

Лабораторная работа № 1. Экспериментальное построение кривой грузового размера модели судна

Контрольный вопрос
1. Что изображается на теоретическом чертеже?
2. Назовите проекции теоретического чертежа и нарисуйте их.
3. Что такое теоретическая поверхность?
4. Дайте определение главных (базовых) плоскостей и какие координатные оси располагаются на них.
5. Где располагаются носовые и кормовые перпендикуляры?
6. Дайте определение осадки судна, (осадок носом и кормой, средней), а также длин судна.
7. Что означает судно порожнем?

Лабораторная работа № 2. Экспериментальное построение кривой запаса плавучести модели судна

Контрольный вопрос
1. Какие нагрузки составляют дедейт судна?
2. Что представляет собой конструктивная ватерлиния?
3. Что представляют собой запас плавучести и эффективный запас плавучести.
4. Из каких элементов состоит грузовая марка?
5. Какие грузовые марки имеют суда лесовозы?
6. Какие грузовые марки имеют парусные суда?
7. Распространяются ли требования Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. на рыболовные суда.



### Лабораторная работа № 3. Экспериментальное построение кривой $g$ (см) модели судна

Контрольный вопрос
1. С какой геометрической характеристикой корпуса судна, связано число тонн на 1 см осадки?
2. Как изменяется число тонн на 1 см осадки у судна имеющего корпус в форме параллелепипеда?
3. Назовите безразмерные коэффициенты полноты судна и дайте им определения.
4. Что представляет собой действующая ватерлиния?
5. Что такое ватерлиния?
6. Перечислите состав КЭТЧ.

### Лабораторная работа № 4. Экспериментальное построение кривой $S$ (площади ватерлинии) модели судна

Контрольный вопрос
1. Какая зависимость между $S$ и $q_{см}$ ?
2. Почему у судов $y_f = 0$ , ?
3. Дайте определение $J_x$ и $J_y$ .
4. Почему у судов $J_{xf} = J_x$ ?
5. Чему равен коэффициент общей полноты круглого цилиндра плавающего в воде в горизонтальном положении при осадке равной половине диаметра.
6. Определить коэффициенты полноты круглого цилиндра плавающего в воде в вертикальном положении.

### Лабораторная работа № 5,6. Определение координат центра тяжести модели судна

Контрольный вопрос
1. Условия плавучести (два условия).
2. Относительно, каких плоскостей располагаются абсцисса, ордината и аппликата центра тяжести судна?
3. Для чего необходимо знать координаты центров тяжести порожнего судна (модели)?
4. При каких расчетах используется значения $\Delta$ и $x_g$ ?
5. При каких расчетах используется значения $\Delta$ и $z_g$ ?
6. Почему у судов как правило $y_g$ равен нулю?

### Лабораторная работа № 7. Определение водоизмещения модели судна с использованием масштаба Бонжана, сравнение с экспериментальными значениями

Контрольный вопрос
1. Какие элементы погруженного объема судна можно определить, используя масштаб Бонжана и дифференциальные диаграммы?
2. При каких посадках судна используют масштаб Бонжана и дифференциальные диаграммы?
3. Нанесение действующей ватерлинии на масштаб Бонжана производится по осадкам ( $d_n$ и $d_k$ ) или углом дифферента?

## Раздел 2. Теория судна

### Лабораторная работа № 8. Кренование модели судна

Контрольный вопрос
1. Дайте определение остойчивости судна.
2. Что такое начальная остойчивость судна, вывод метacentрической формулы начальной остойчивости с рисунком.
3. Каким условиям должно соответствовать судно подвергаемое кренованию?
4. Как измеряется угол крена в опыте кренования?
5. Чем создают кренящий момент и на какой угол наклоняют судно в опыте кренования?
6. В каких случаях проводят кренование на судах?

### Лабораторная работа № 9. Зависимость периода качки от остойчивости судна

Контрольный вопрос
1. Почему для судов водоизмещением более 300 т, раскачивание является только рекомендуемым опытом?

2. Каким образом исправляют результаты кренования в случаях, если водоизмещение судна отличается от порожнего (в пределах $\pm 2 - 4\%$ )?
3. Можно ли пересчитывать рассчитанную метацентрическую высоту стандартными способами, если, по капитанской формуле отличия составляют более 10%?
4. В какой судовой документации можно найти значение инерционного коэффициента судна?
5. Меняется ли значение инерционного коэффициента с изменением массы судна?
6. Как Вы думаете, почему эта формула называется «капитанской»?

Лабораторная работа № 10. Определение влияние перемещения малого груза на остойчивость и посадку судна

Контрольный вопрос
1. В чем заключается особенность изменения остойчивости при подъеме подвешенного груза? Изменяется ли остойчивость в процессе подъема груза?
2. Что изменяется в результате горизонтального перемещения груза?
3. При определении новых осадок при продольном перемещении груза необходимо знание значения $x_f$ . Каким образом определяется $x_f$ ?
4. Можно ли использовать полученные в работе практические навыки для снятия судна с мели?

Лабораторная работа № 11,12. Экспериментальное построение диаграммы статической остойчивости

Контрольный вопрос
1. Какую зависимость представляет ДСО и нарисуйте ее;
2. Что по ДСО наблюдается при $\Theta_{\max}$ и $\Theta_{\text{зак}}$ ;
3. Как по ДСО можно графически определить GM, покажите ее на ДСО;
4. Постройте ДСО при $GM = 0$ и $GM < 0$ ;
5. Как можно определить стат. угол крена судна при воздействии статически приложенного крен. момента, покажите это на ДСО;
6. В каких точках наблюдается устойчивое и неустойчивое положение равновесия, почему, как это можно это доказать?
7. Что собой представляет ЗСО и покажите на построенных трех ДСО при углах $\Theta = 0$ и при $\Theta_{\text{ст.}}$ от приложенного кренящего момента?;
8. Назовите 2 способа построения ДСО. В каждом способе поясните, какие нам нужны исходные данные и как мы строим;
9. Какая геометрическая характеристика определяет остойчивость формы, и почему она изменяется при наклонении судна.

Лабораторная работа № 13,14. Определение влияние приема воды в аварийный отсек на остойчивость и посадку судна

Контрольный вопрос
1. Как влияет жидкость на остойчивость судна?
2. Почему днищевые цистерны длинной стороной ориентированы вдоль судна?
3. Уменьшают ли вредное влияние свободной поверхности на начальную остойчивость днищевые стрингера, расположенные в цистерне?
4. Во сколько раз потребовалось бы увеличить поправку к метацентрической высоте на свободную поверхность жидкости после разрушения на танкере двух продольных переборок, проходящих на расстоянии 1/4 ширины судна от бортов?
5. Одинаково ли изменится остойчивость от появления свободной поверхности жидкости в цистерне на порожнем судне и на судне с полным грузом?
6. Какое влияние на остойчивость оказывает свободная поверхность жидкости. Напишите формулу.

Лабораторная работа № 15. Определение влияние на остойчивость и посадку судна перехода 2 категории затопления аварийного отсека к 3 категории

Контрольный вопрос
1. Назовите признаки утраты остойчивости судна при попадании забортовой воды в судовые помещения.
2. Перечислите категории затопленных отсеков и ответьте, почему на практике не рассматривают затопления 4 и 5 категорий.

3. Какова последовательность восстановления остойчивости и спрямления поврежденного судна?
4. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к остойчивости поврежденного и неповрежденного судов.

### Защита отчетов по практическим работам

Для подготовки к защите практических работ курсант использует рекомендованную методическую литературу в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Оценивание каждой практической работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критерии оценки	Весомость в %
- выполнение всех пунктов задания	до 30%
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 25%
- получение корректных результатов работы	до 20%
- качественное оформление работы	до 5%
- корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 20%

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по практическим работам

### Раздел 1. Устройство судна

#### Практическая работа № 1. Классификация гражданских судов и их архитектура

Контрольный вопрос
1. Почему со временем изменяется формы корпуса судна?
2. Назовите основные типы морских транспортных средств.
3. Для каких целей предназначены основные типы траулеров.

#### Практическая работа № 2,3. Конструкция корпуса

Контрольный вопрос
1. С какой целью на судах устанавливают двойное дно?
2. На судах какой длины устанавливают двойное дно, по всей длине и у каких только в МКО?
3. Почему говоря о общей прочности рассматривают продольную прочность судна?
4. Назовите основные формы оконечностей у судов.

#### Практическая работа № 4. Якорное устройство. Назначение и состав

Контрольный вопрос
1. Перечислите основные элементы якорного устройства.
2. На каких судах используют якорные шпили. Сформулируйте по меньшей мере три отличия их от брашпиля.
3. Обладают ли шпили по сравнению с брашпилями преимуществами.
4. Как производят маркировку якорных смычек.
5. Почему держащая сила штоковых якорей, больше чем у безштоковых?

Практическая работа № 5. Швартовное устройство. Спасательное устройство. Назначение и состав

Контрольный вопрос
1. Назовите состав спасательного устройства.
2. Назовите состав швартовного устройства
3. Для чего используется гидростат в креплении спасательного плота к судну?

4. Дайте характеристики растительным, синтетическим и стальным швартовым. Их достоинства и недостатки?
5. Назовите основные отличия спасательной шлюпки от рабочей шлюпки.
6. Где используются прямые и крестовые кнехты
7. Назовите типы шлюпбалок

#### Практическая работа № 6. Рулевое и подруливающее устройства. Назначение и состав

Контрольный вопрос
1. Какие рулевые машины применяются на крупных промысловых судах?
2. Отличается ли мощности необходимые для поворота балансирных и небалансирных рулей одинаковой площади?
3. Какой угол поворота и время перекадки рулевой машины по требованиям Регистра?
4. Какие требования предъявляет Регистр к главному и вспомогательному приводу?

#### Практическая работа № 6. Грузовое устройство. Назначение и состав

Контрольный вопрос
1. Из каких элементов состоит оснастка легкой и тяжелой грузовых стрел? Перечислите их.
2. Как производится спаренная работа двух грузовых стрел?
3. В чем отличия грузовых кранов от грузовых стрел?

#### Практическая работа № 7. Конструктивные элементы судовых систем. Судовые системы их назначение и состав

Контрольный вопрос
1. Перечислите основные группы судовых систем
2. Назовите виды путевых соединений трубопроводов
3. Назовите основную арматуры используемую в судовых системах
4. Какие насосы применяют в судовых системах?

### Раздел 2. Теория судна

#### Практическая работа № 8. Основы гидромеханики. Решение практических задач связанных со свойствами жидкости и с вопросами теории подобия в гидромеханике

Контрольный вопрос
1. Что изучает гидромеханика?
2. В чем отличия газообразной среды от капельной жидкости?
3. Что изучает гидростатика?
4. Что такое избыточное (манометрическое давление)?
5. Сформулируйте закон Архимеда.
6. Что изучает гидродинамика?
7. В чем отличия ламинарного движения жидкости от турбулентного?
8. В чем отличие реальной жидкости от идеальной жидкости?
9. Каков смысл критериев Фруда и Рейнольдса?
10. На каком этапе проектирования судна используют положения теории подобия?
11. Назовите основные геометрические характеристики крыла

#### Практическая работа № 9,10. Определение параметров посадки судна. Эксплуатационные расчеты плавучести судна

Контрольный вопрос
1. Дайте определения главных плоскостей судна. Как они связаны с координатными плоскостями судна?
2. Что такое батоксы, теоретические шпангоуты и теоретические ватерлинии?
3. Из каких видов состоит теоретический чертеж судна?
4. Где располагаются носовой и кормовой перпендикуляры и номера каких теоретических шпангоутов на них располагаются?

5. Чем отличается конструктивная ватерлиния от действующей ватерлинии?
6. Где используются элементы погруженного объема судна и теоретический чертеж?
7. Назовите основные главные размерения судна.
8. Назовите безразмерные коэффициенты полноты судна и дайте им определения.
9. В чем отличие осадки судна от габаритной осадки?
10. При какой посадке судна можно применять элементы погруженного объема входящие в состав КЭТЧ, а также грузовую шкалу?

Практическая работа № 11,12,13,14. Решение практических задач связанные с расчетом посадки и запаса плавучести судна

Контрольный вопрос
1. Назовите условия равновесия плавающего судна и где на практике их применяют?
2. Почему при посадке судна с большим дифферентом для определения характеристик плавучести судна нельзя пользоваться кривыми элементов теоретического чертежа?
3. Почему ордината центра величины судна, плавающего без крена, равна нулю?
4. Как влияет увеличение осадки судна на величину числа тонн на 1 см осадки?
5. Почему при приеме малого груза для определения осадки пользуются числом тонн на 1 см осадки, а не грузовым размером или грузовой шкалой?
6. Чем объяснить, что летом осадка судна допускается больше, чем зимой.

Практическая работа № 15,16,17,18. Решение практических задач по темам: определение влияние приема или снятия «малого груза» на остойчивость и посадку судна; влияние подвешенного и жидкого грузов на остойчивость судна.

Практическая работа № 19,20. Определение изменения остойчивости судна при приеме, снятии и перемещении больших грузов. Работа с судовыми документами по расчету основных мореходных качеств судна

Контрольный вопрос
1. Каково влияние на остойчивость судна при больших наклонениях жидких грузов в узких и широких цистернах?
2. Какой шквал с подветра или наветра - представляет большую опасность для судна?
3. Почему плавание судна на попутном волнении более опасно, чем на встречном?
4. Каким образом можно определить количество балласта, необходимого для обеспечения остойчивости судна?

Практическая работа № 21. Основные требования «Наставления по предупреждению аварий и борьбе за живучесть судов»

Контрольный вопрос
1. Кто является ответственность за укомплектованность судна аварийным и противопожарным снабжением и спасательными средствами?
2. Где должно размещаться аварийное и противопожарное снабжение?
3. Кто ответствен за ведение учета балластной воды, находящейся в танках (цистернах)?
4. Как организуется проведение сварочные работы и работ с открытым огнем?

Практическая работа № 21. Организация подготовки экипажей судов к борьбе за живучесть

Контрольный вопрос
1. Чем отличаются практические занятия от теоретических?
2. Как часто на судне должны проводиться общесудовые учения?
3. Что такое частные учения и с кем и когда они проводятся?
4. Что должен сделать член экипажа при обнаружении аварии?
5. Сформулируйте, что такое живучесть судна
6. Какова роль двойного дна в обеспечении непотопляемости судна?
7. Почему наибольшая потеря начальной остойчивости наблюдается в первоначальный момент затопления?

8. Почему затопление отсеков двойного дна приводит к повышению остойчивости судна?
9. Каким образом нормируется аварийный запас плавучести промысловых судов?
10. Какие требования предъявляются к аварийной остойчивости промысловых судов?

### Практическая работа № 22. Решение практических задач связанных с ходкостью судна

Контрольный вопрос
1. Как влияет скорость судна на коэффициенты сопротивления трения, формы и волнового?
2. Почему при испытании моделей не удастся обеспечить полное динамическое подобие?
3. Объясните порядок пересчета сопротивления модели на судно.
4. Какие эксплуатационные факторы влияют на ходкость?
5. В зависимости от относительной скорости суда (число Фруда) подразделяются на..

### Практическая работа № 23. Определение геометрических, кинематических характеристик гребного винта с использованием судовой документации

Контрольный вопрос
1. В чем состоит принцип действия гребных винтов?
2. Что называется шагом винтовой линии?
3. Что называется поступью винта?
4. Как определить вращение винта?
5. В каких случаях применяются ВРШ?
6. Чем опасно кавитация винта?

## 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

### Зачет

### Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «зачтено» и «не зачтено».

Условием получения отметки «зачтено» является выполнение и защита по всем практическим и лабораторным работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

### Защита курсовой работы

Изучение раздела предусматривает выполнение курсовой работы на тему: «Расчет посадки и остойчивости судна в эксплуатационных условиях» в соответствии с методическим указанием по выполнению курсовой работы.

### Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

Анализ результатов при выполнении курсовой работы проводится по следующим критериям:

1 Содержание курсовой работы:

- глубокая теоретическая проработка исследуемых вопросов на основе анализа нормативных источников;
- полнота раскрытия темы, правильное соотношение теоретического и фактического материала, связь теоретических положений с практикой;
- умелая систематизация данных в виде таблиц, графиков, схем с необходимым анализом, обобщением и выявлением результатов, проблем, тенденций в конкретной сфере;

- аргументированность, самостоятельность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций;

- стиль изложения.

## 2 Оформление пояснительной записки курсовой работы:

- отсутствие грамматических и стилистических ошибок;
- аккуратная сборка (брошюрование) пояснительной записки;
- оформление титульного листа, содержания работы, библиографического списка и приложений в соответствии с требованиями Положения о порядке оформления студенческих работ;

- правильно оформленные ссылки (сноски) при их наличии;

- своевременность представления руководителю.

## 3 Оформление графической части:

- соответствие оформления чертежей, схем, графиков (толщина линий, нанесение размеров, размеры форматов, рамок) требованиям стандартов ЕСКД;

- соответствие надписей (технические требования, таблицы) на чертежах требованиям ГОСТ 2.316-68;

- соответствие оформления основной надписи требованиям ГОСТ 2.104-68.

## 4 Защита курсовой работы:

- содержательность защиты;

- правильные ответы на вопросы по теме курсовой работы.

## 5 Уровень самостоятельности в процессе работы над курсовой работой:

- способность курсанта к самостоятельному поиску разнообразной информации;

- умение курсанта делать собственные выводы, умозаключения в аналитической части курсовой работы.

Оценка «отлично» ставится курсанту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы курсанта подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится курсанту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится курсанту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. Отзыв руководителя с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится курсанту, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил техническое задание на курсовую работу.

## Устный экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем лабораторным и практическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Технология проведения устного экзамена – собеседование по контрольным вопросам и решение типовой задачи. Ниже приводится перечень контрольных вопросов со ссылками на эталон ответа и примеры решения типовых задач.

## Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

Шкала оценивания	Показатели
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li> <li>- излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ul>
Хорошо	- обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</li> <li>- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ul>
Не удовлетворительно	- обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### Перечень контрольных вопросов на экзамен

Контрольный вопрос
1. Мореходные качества судна.
2. Эксплуатационные качества судна.
3. Теоретический чертеж судна.
4. Составляющие КЭТЧ.
5. Главные размерения судна и коэффициенты полноты.
6. Посадка судна. 4 случая посадки.
7. Определение посадки судна в эксплуатационных условиях.
8. Плавучесть судна. Условия статического равновесия судна.
9. Вычисление водоизмещения координат Ц.Т. и Ц.В. в судовых условиях (грузовая шкала, диаграмма посадок, Фирсова, масштаб Бонжана).
10. Запас плавучести.
11. Грузовая марка.
12. Изменение осадки судна при приеме (снятии) груза и переходе в воду с иной плотностью.
13. Изменение посадки при приеме (расхождении) груза.
14. Общие положения остойчивости судна. Равнообъемные наклонения. Теорема Эйлера.
15. Метацентры и метацентрические радиусы.
16. Начальная остойчивость. Метацентрическая формула начальной остойчивости.
17. 3 случая остойчивости.
18. Остойчивость формы и нагрузки.
19. Изменение параметров посадки при горизонтально-продольном перемещении груза.
20. Изменение параметров посадки при горизонтально-поперечном переносе груза.
21. Влияние на остойчивость подвешенного груза.
22. Влияние на остойчивость вертикального перемещения груза.
23. Изменение остойчивости и посадки судна при приеме (снятии) малого груза. Нейтральная плоскость.
24. Влияние на остойчивость жидкого груза.
25. Мероприятия на судне уменьшающие влияние свободной поверхности. Поправки на свободные



поверхности.
26. Определение метацентрической высоты и положения центра тяжести судна опытным путем.
27. Остойчивость на больших углах крена.
28. ДСО и ее свойства.
29. Способы построения ДСО.
30. Динамическая остойчивость.
31. ДДО и ее свойства.
32. Влияние давления ветра на остойчивость судна.
33. Нормирование и контроль остойчивости судна.
34. Ходкость судна. Составляющие полного сопротивления судна. Относительная скорость.
35. Волновое сопротивление судна.
36. Сопротивление формы при движении судна.
37. Влияние на ходкость обрастание корпуса, мелководья и фарватера.
38. Сопротивление трения при движении судна.
39. Воздушное сопротивление.
40. Сопротивление выступающих частей.
41. Мощность затраченная на движение судна (буксировочная, валовая, эффективная). Формулы адмиралтейских коэффициентов.
42. Общие положения непотопляемости судна. Требования и обеспечение непотопляемости судна.
43. 5 типовых случаев поврежденного судна.
44. Категории затопления отсеков и, их влияние на запас плавучести и остойчивость.
45. Организация действия экипажа при аварии.
46. Системы набора корпуса.
47. Конструкция кормовых оконечностей судна.
48. Конструкция мидель-шпангоута.
49. Изменение остойчивости судна при посадке на мель
50. Влияние попутного волнения на остойчивость судна.
51. Влияние ветрового крена на остойчивость судна.
52. Влияние обледенения на остойчивость судна.
53. Определение мер начальной остойчивости
54. Нормирование непотопляемости рыболовных судов

### Примеры решения типовых задач

Задача	Рекомендуемое решение
1. Каково изменение средней осадки т/х «Новгород» ( $d_{cp} = 9,22\text{м}$ ) при переходе из воды плотностью $1,032 \text{ т/м}^3$ в воду плотностью $1,02 \text{ т/м}^3$ . $\chi = 0,82$ - коэффициент вертикальной полноты т/х «Новгород».	$\delta d = (p - p_1) \chi d / p_1 = (1,032 - 1,02) \cdot 0,82 \cdot 9,22 / 1,02 = 0,089 \text{ м}$ .
2. Получить аналитическую зависимость объемного водоизмещения от осадки конусного буя в пределах погружения его от нуля до половины высоты. Чему равна масса буя при высоте 2 м, если в пресной воде $d = 6\text{м}$ .	Объем конуса: $V = \pi D^2 \cdot d / 12$ , Где $D = 2 d \cdot \text{tg } 35^\circ = 1,4 d$ . $V(d) = \pi D^2 \cdot d / 12 = 3,14(1,4 d)^2 \cdot d / 12 = 0,513 d^3$ Тогда масса буя при $d = 0,6 \text{ м}$ $\Delta = \rho V = 1,0 \cdot 0,513 \cdot 0,6^3 = 0,110 \text{ т}$ .
3. Определить допустимое значение дедвейта лесовоза при выходе из порта Находка в порт Сингапур. Дедвейт по летнюю марку 6080 т, по зимнюю 5750 т, отход назначен на 17 февраля.	т.к. отход назначен в период действия зимней марки, то допустимый дедвейт судна $DW_s = 5750 \text{ тонн}$ .
4. Рассчитать наибольший дедвейт лесовоза, допустимый по Правилам о грузовой марке при выходе из порта Ванино в порт Сиэтл (США). Суточный расход запасов на ходу 24,5 т. Дедвейт по летнюю марку 6080 т. по зимнюю – 5780 т. Выход назначен до наступления срока действия зимней марки за 8 суток.	Допустимый дедвейт при выходе судна из порта не должен превышать: $DW = 5780 + 8 \cdot 24,5 = 5976 \text{ т}$ .

5. Чему равна поперечная М.В. судна массой 125 000 тонн, если у подобной ему модели массой 0,125 т, она составляет 1,9 см.	<p>Масса судна: <math>\Delta = \rho \delta L B d</math>  <math>\Delta_1 / \Delta = \rho \delta L_1 B_1 d_1 / \rho \delta L B d = L_1 B_1 d_1 / L B d</math>.          Так как по условию: <math>L_1 B_1 d_1 / L B d = 1/10^6</math>, то соотношение главных размерений модели и судна:  <math>L_1 / L = B_1 / B = d_1 / d = 1/100</math>.          Соответственно поперечная М.В. судна:  <math>h = 0,19 \cdot 100 = 1,9</math> м.</p>
6. Чему равна поперечная МВ горизонтально плавающего бревна диаметром 0,6 м и длиной 6 м, если плотность древесины 0,5 т/м <sup>3</sup> , а воды 1,0 т/м <sup>3</sup> ?	<p>т.к. плотность древесины в 2 раза меньше плотности воды то бревно будет плавать с осадкой <math>d = 0,6/2 = 0,3</math> м, (т.е. половина диаметра)          Поперечный метациентр и центр тяжести располагаются в одной точке, т.е:  <math>Z_m = Z_g</math>. Так как <math>h = Z_m - Z_g</math>, то <math>h = 0</math>.</p>
7. Определить массу судна после 10 суточного перехода и 5 дневной стоянки под выгрузкой, если перед выходом в рейс $\Delta = 1866$ т. Из трюма выгружено 1300 м <sup>3</sup> груза удельным погрузочным объемом 1,8 м <sup>3</sup> / т, суточный расход топлива на ходу 2,8 т, на стоянке 0,4 т, суточный расход воды 5 тонн.	<p><math>\Delta_1 = \Delta - m = 1866 - 827,22 = 1038,77</math> т,          где: <math>m</math> – масса снимаемого груза.  <math>m = 1300 \cdot 1/1,8 + 2,8 \cdot 10 + 0,4 \cdot 5 + 15 \cdot 5 = 827,22</math> т</p>
8. Площадь горизонтального сечения судовой цистерны равна 10 м <sup>2</sup> . Как изменится уровень воды в цистерне после того, как растает плавающая в ней льдина массой 3 т.	<p>Поскольку льдина плавает, то несмотря на ее удельный вес (который меньше чем у воды) она вытесняет 3 м<sup>3</sup>, т.е такой же объем как и в жидком состоянии. т.е уровень воды не изменится.</p>
9. Определить поперечную МВ плавкрана с размерами: длина – 40 м, ширина – 20 м, при осадке 1,5, если возвышение ЦМ над ОП – 10 м	<p>Поперечная МВ:  <math>h = r + Z_c - Z_g = 22,22 + 0,75 - 10 = 11,47</math> м.          Где: <math>r = I_x / V = 26666,66 / 1200 = 22,22</math> м  <math>I_x = k \cdot L \cdot B^3 = \frac{1}{12} \cdot 40 \cdot 20^3 = 26666,66</math> м<sup>4</sup> -          момент инерции площади действующей ватерлинии относительно центральной продольной оси.  <math>V = L \cdot B \cdot d = 1200</math> м<sup>3</sup> – объемное водоизмещение плавкрана.  <math>Z_c = d/2 = 0,75</math> м – аппликата центра величины плавкрана.</p>
10. Определить продольную МВ плавкрана формой параллелепипеда с размерами: длина – 40 м, ширина – 20 м, высотой – 3,5 м при осадке 2.0 м, Возвышение ЦМ над ОП – 7 м.	<p>Продольная МВ:  <math>H = R + Z_c - Z_g = 66,66 + 1,0 - 7 = 60,66</math> м.          Где: <math>R = I_y / V = 106666,6 / 1600 = 66,66</math> м  <math>I_y = k \cdot L^3 \cdot B = \frac{1}{12} \cdot 40^3 \cdot 20 = 106666,6</math> м<sup>4</sup> -          момент инерции площади действующей ватерлинии относительно центральной продольной оси.  <math>V = L \cdot B \cdot d = 1600</math> м<sup>3</sup> – объемное водоизмещение плавкрана.  <math>Z_c = d/2 = 1,0</math> м – аппликата центра величины плавкрана.</p>
11. Как измениться поперечная МВ судна после перемещения во время ремонта главного двигателя массой 15 т. из машинного отделения, где аппликата его ЦМ 1,5 м, и установки его на палубу, когда аппликата ЦМ двигателя $z_1 = 4,4$ м. $\Delta = 355$ т.	<p><math>\delta h = -m (z_1 - z) / \Delta = -15(4,4 - 1,5) / 355 = -0,12</math> м</p>
12. Как изменится МВ д/з «Пенжина», если для обеспечения прочности перекачать балласт из цистерн №4 (P = 86 т; z = 1,11 м), №7 (P = 222 т; z = 4,47 м) и №5 (P = 64 т; z = 0,64 м) в цистерны №14 (P = 336 т; z = 8,67 м) и №13 (P = 36 т; z = 1,76 м)? Цистерны запрессованы. $\Delta = 9400$ т.	<p>При данном перекачивании балласта изменяется его центр тяжести относительно основной плоскости. Определим <math>z_1</math> и <math>z_2</math> – аппликаты ц.т балласта до и после перекачки в цистерны.  <math>z_1 = \frac{Mz}{\Delta} = \frac{86 \cdot 1,11 + 222 \cdot 4,47 + 64 \cdot 0,64}{372} = 3,03</math> м</p>

	$z_2 = \frac{Mz}{\Delta} = \frac{336 \cdot 8,67 + 36 \cdot 1,76}{372} = 8 \text{ м}$ <p>Изменение МВ :</p> $\delta h = - m (z_2 - z_1) / \Delta = - 372(8 - 3,03)/9400 = - 0,196 \text{ м}$
13. Как изменится поперечная МВ судна массой 14000 т с начальной МВ $h = 0,75 \text{ м}$ и осадкой $7,0 \text{ м}$ после заполнения прямоугольного в плане танка двойного дна на половину его высоты топливом с $\rho = 0,89 \text{ т/м}^3$ . Длина танка $19 \text{ м}$ , высота двойного дна $1,1 \text{ м}$ , число тонн на $1 \text{ см}$ осадки $22 \text{ т/с}$ ; ширина $B = 8 \text{ м}$ .	<p>Определим объем топлива в танке:</p> $v = l \cdot b \cdot H/2 = 19 \cdot 8 \cdot 1,1/2 = 83,6 \text{ м}^3$ <p>Масса топлива <math>m = \rho \cdot v = 0,89 \cdot 83,6 = 74,4 \text{ т}</math></p> <p>Изменение МВ судна определяем по формуле:</p> $\delta h = \frac{m}{\Delta + m} \left( d + \frac{m}{200q} - h - z - i_x / v \right)$ $\delta h = 74,4(7,0 + 74,4/200 \cdot 22 - 0,75 - 0,275 - 810,66/83,6)/(14000 + 83,6)$ $i_x = l \cdot b^3/12 = 810,66 \text{ м}^4$ $\delta h = - 0,01957 \text{ м.}$
14. На сколько изменится расчетное значение МВ д/э «Пенжина» если для улучшения остойчивости в новом грузовом плане $400 \text{ т}$ груза из твиндека №3 перемещено в трюм №3 ( $z_1 = 10,3 \text{ м}$ ; $z_2 = 5,6 \text{ м}$ .) $\Delta = 11000 \text{ т}$ .	$\delta h = - m (z_2 - z_1) / \Delta = - 400(5,6 - 10,3)/11000 = 0,17 \text{ м.}$ <p>Остойчивость судна в результате перемещения груза улучшилась.</p>
15. Какое количество проката нужно поднять из трюма №2 т/х «Новгород» в твиндек №2, чтобы МВ уменьшилась на $\delta h = 0,1 \text{ м}$ ? Аппликата груза в трюме $3 \text{ м}$ , в твиндеке $10 \text{ м}$ ; $\Delta = 13658 \text{ т}$ .	<p>Изменение МВ :</p> $\delta h = - m (z_2 - z_1) / \Delta$ <p>Тогда: <math>m = \delta h \cdot \Delta / (z_2 - z_1) = 0,1 \cdot 13658 / 7 = 195,11 \text{ т.}</math></p>
16. На сколько изменится МВ д/э «Пенжина» при подъеме груза массой $35 \text{ т}$ собственной тяжеловесной стрелой, если аппликата его ЦМ была $3,6 \text{ м}$ , $\Delta = 12300 \text{ т}$ , при возвышении нока стрелы над ОП $z = 20 \text{ метров}$ .	<p>Изменение поперечной метацентрической высоты при работе со стрелой определяем по формуле:</p> $\delta h = - m \cdot l / \Delta = - \frac{35 \cdot (20 - 3,6)}{12300} = - 0,0466 \text{ м.}$
17. Малый рыболовный сейнер с $L=18,0 \text{ м}$ , $B=4,4 \text{ м}$ , $D=2,56 \text{ м}$ , $\alpha=0,81$ имеет при осадке $1,4 \text{ м}$ водоизмещение $45 \text{ т}$ и $h=0,82 \text{ м}$ . Найти его поперечную МВ в момент подъема стрелой из воды кутка с рыбой массой $2 \text{ т}$ , если нок стрелы возвышается над палубой на $4 \text{ м}$ .	<p>Определяем высоту надводного борта судна</p> $F = D - d = 2,56 - 1,4 = 1,16 \text{ м.}$ <p>Возвышение нока стрелы над водой: <math>l = 1,16 + 4 = 5,56 \text{ м.}</math></p> <p>Изменение остойчивости в момент подема кутка с рыбой:</p> $\delta h = - m l / \Delta = - 2 \cdot 5,56 / 45 = - 0,247 \text{ м.}$ <p>Поперечная М.В. <math>h_1 = h + \delta h = 0,82 - 0,247 = 0,573 \text{ м.}</math></p>
18. Определить отрицательное влияние на МВ свободной поверхности в балластном танке прямоугольной формы, если его длина $24 \text{ м}$ , плотность воды $1,025 \text{ т/м}^3$ , водоизмещение судна $10320 \text{ т}$ . Ширина танка $11,0 \text{ м}$ .	$\delta h = - \rho \cdot i_x / \Delta = - 1,025 \cdot 2662 / 10320 = - 0,2643 \text{ м.}$ <p>Где: собственный момент инерции свободной поверхности</p> $i_x = \kappa \cdot l \cdot b^3 = (1/12) \cdot 24 \cdot 11^3 = 2662 \text{ м}^4$
19. Во сколько раз потребовалось увеличить поправку к МВ на свободную поверхность жидкости после разрушения на танкере двух продольных переборок, проходящих на расстоянии $1/4$ ширины судна от бортов?	<p>Определим, насколько уменьшится потеря остойчивости в прямоугольной цистерне после установки <math>n</math> продольных переборок</p> $i_x n = (n+1) k l [b/(n+1)]^3 = k l b^3 / (n+1)^2,$ <p>учитывая увеличение ширины, поправка увеличится в <math>6,4</math> раза.</p>
20. Определить статический угол крена судна при воздействии кренящего момента масс $500 \text{ тс}$ , если $h = 1,2 \text{ м}$ . Масса судна $12500 \text{ т}$ .	<p>Статический угол крена судна от воздействия кренящего момента определяется по формуле:</p> $\Theta_0 = 57,3 \text{ Мкр} / \Delta h = 57,3 \cdot 500 / 12500 \cdot 1,2 = 1,910.$
21. Определить угол крена при воздействии на горизонтально плавающего цилиндрического понтона $\Delta = 50 \text{ т}$ , диаметром $3 \text{ м}$ , длиной $12 \text{ м}$ и $z^G = 0,72 \text{ м}$ , не меняющегося при крене кренящего момента масс $M_{кр} = 20 \text{ тм}$ .	$\Theta = 57,3 \text{ Мкр} / \Delta \cdot h = 57,3$ $h = Z_m - z^G = 1,5 - 0,72 = 0,78 \text{ м (т.к. плавающее тело имеет форму цилиндра).}$ $\Theta = 57,3 \cdot 20 / 50 \cdot 0,78 = 29,40 ;$
22. Подсчитать динамический угол крена судна при воздействии кренящего момента масс $500 \text{ т·м}$ , если $h = 1,2$	<p>Определим плечо кренящего момента:</p> $L_d = M_{кр} / \Delta = 500 / 12000 = 0,0416 \text{ м.}$

м; $\Delta = 12000$ т.	Из-за малости угла крена считаем, что начальный участок ДСО является прямым. Решая простейшую пропорцию: $1,2/0,0416 = 57,30/X_0$ находим $X_0 = 1,98$ тогда: $\Theta_{0дин} = 2 X_0 = 3,960$
23. При перевозке на судне руды поперечная МВ составляла 2,1 м, судно испытывало резкую качку с периодом на тихой воде $\tau_b = 7,2$ с. На сколько надо повысить ЦМ судна, чтобы, доведя период качки на тихой воде до $\tau_{b1} = 11,5$ с, добиться более плавной качки? Изменением $I_x$ пренебречь.	$\tau_{b1} / \tau_b = 11,2/7,2 = 1,55$ т.е $\tau_{b1} = 1,55 \tau_b$ Учитывая, что инерционный коэффициент $C$ не изменяется: $1,55 \tau_b = C \cdot B / \sqrt{h_1}$ $h_1 = h / 1,55^2 = 2,1 / 2,4 = 0,875$ $\delta h = h - h_1 = 2,1 - 0,875 = 1,225$ м
24. Чему равна поперечная МВ морского судна шириной 18 м, если на тихой воде $\tau_b = 10$ с? Коэффициент $C = 0,79$ .	Период бортовой качки: $\tau_b = C \cdot B / \sqrt{h}$ , тогда $h = C^2 \cdot B^2 / \tau_b^2 = 0,792 \cdot 182 / 102 = 2,02$ м.
25. Полагая МВ судов равной 0,06 их ширины, а множитель $C = 0,8$ , найти период собственных бортовых колебаний судов, ширина которых равна 15 метров.	Период бортовой качки: $\tau_b = C \cdot B / \sqrt{h} = 0,8 \cdot 15 / \sqrt{9} = 12,6$ сек. $h = 0,06 B = 0,06 \cdot 15 = 0,9$
26. При каких значениях $\lambda$ волнение вызовет резонансную бортовую качку судна, идущего против волны со скоростью 9 уз при $\varphi = 1500$ ? Данные судна $B = 10,0$ м; $C = 0,77$ ; $h = 0,48$ м.	Период бортовой качки: $\tau_b = C \cdot B / \sqrt{h} = 11,11$ с Используя диаграмму Ю.В. Ремеза определяем длину волны вызывающую резонансную бортовую качку: $\lambda > 185$ м.
27. По результатам модельных испытаний найдено буксировочное сопротивление судна 575 кН, отвечающее скорости $v_s$ и расчетному КПД гребного винта $\eta = 0,58$ . Определить эффективную мощность паровой турбины, работающей на винт через зубчатый редуктор. Машинное отделение расположено в корме; $v_s = 14$ .	Для нашего случая $\eta_v = 0,99$ $\eta_p = 0,97$ . $N_b = R \cdot v = 575 \cdot 0,514 \cdot 14 = 4137,7$ кВт $N_p = N_b / \eta = 4137,7 / 0,58 = 7133,96$ кВт. $N_e = N_p / \eta_v \cdot \eta_p = 7133,96 / 0,99 \cdot 0,97 = 7428$ кВт.