



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

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«СУДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОЦЕДУРЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета  
по специальности

**26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

Специализация  
**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЛАВНОЙ СУДОВОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ»**

ИНСТИТУТ

Морской

РАЗРАБОТЧИК

Кафедра судовые энергетические установки

## 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-3: Способен осуществлять эксплуатацию главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	ПК-3.5: Выполняет требования к эксплуатации сепараторов нефтесодержащих (ляльных) вод, к регистрации и управлению сбросом нефтесодержащих вод с судна. Применяет меры по борьбе с загрязнением и использует связанное с этим оборудование	Судовое оборудование и процедуры предотвращения загрязнения окружающей среды	<p><b>Знать:</b> правила эксплуатации оборудования для очистки нефтесодержащих и сточных вод;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство и принцип работы судового сепаратора льяльных вод (СЛВ) и его оборудования;</li> <li>- требования конвенции МАРПОЛ 73/78 с поправками касательно сброса вредных веществ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> оптимизировать режимы работы оборудования и систем для защиты окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно эксплуатировать СЛВ и его системы;</li> <li>- грамотно эксплуатировать судовое оборудование по ПЗМ и вести документацию касательно сброса загрязняющих веществ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> методами и средствами предупреждения загрязнения окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками эксплуатации и обслуживания СЛВ и его систем;</li> <li>- приёмами грамотной эксплуатации и обслуживания судового оборудования по ПЗМ, а также правилами ведения судовой документации.</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:

- задания по темам практических занятий;
- тестовые задания по дисциплине.

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

- задания по контрольной работе;
- экзаменационные вопросы по дисциплине;

## 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 3.1 Оценочные средства по практическим занятиям

Темы и задания для практических занятий представлены в Приложении № 1.

Показатели оценивания освоения материала по практическим занятиям представлены в таблице 2

Таблица 2 - Шкала оценивания освоения материала практических занятий.

Оценка и критерии	Минимальный ответ Оценка «2»	Раскрытый ответ Оценка «3»	Полный ответ Оценка «4»	Образцовый, примерный ответ Оценка «5»
<b>Раскрытие материала</b>	Теоретический материал по теме ПЗ не раскрыт, конструктивные сведения оборудования по ПЗОС не освещены. Оформление судовой документации не освоена. Результаты расчетов отсутствуют. При правильном выполнении менее 60 % тестовых заданий.	Теоретические сведения по теме ПЗ описаны настолько слабо, что их трудно связать с правильной их эксплуатацией. Принципы работы судового оборудования по ПЗОС названы с ошибками. Оформление судовой документации освоена слабо. Расчеты выполнены с ошибками. При правильном выполнении не менее 60 % тестовых заданий.	В целом все теоретические вопросы темы раскрыты. Однако есть неточности в принципах работы оборудования по ПЗОС. Оформление судовой документации освоено. Расчеты выполнены правильно, однако отсутствует привязка к конкретному типу суда. При правильном выполнении не менее 80 % тестовых заданий.	Теоретические вопросы темы освещены полностью. Конструкция судового оборудования по ПЗОС, принцип действия, порядок эксплуатации и контроль за параметрами освоены. Имеет четкое представление о порядке оформления судовой документации. Расчеты выполнены правильно, привязаны к конкретному типу суда и международным требованиям. При правильном выполнении не менее 100 % тестовых заданий.
<b>Наличие выводов и их полнота содержания</b>	Выводы по использованию судового оборудования, отчетной документации и расчетам отсут-	Выводы по использованию судового оборудования, отчетной документации, имеются, но нет обоснований приме-	Выводы по использованию судового оборудования, отчетной документации,	Выводы по использованию судового оборудования, отчетной документации обоснованы. В

Оценка и критерии	Минимальный ответ Оценка «2»	Раскрытый ответ Оценка «3»	Полный ответ Оценка «4»	Образцовый, примерный ответ Оценка «5»
	ствуют.	нения на судне. В расчетах выводы не полные.	имеются. В расчетах выводы полные, но без сравнения с современными типами оборудования по ПЗОС.	расчетах выводы полные с анализом современных типов оборудования по ПЗОС.

Все практические занятия имеют одинаковую структуру и проводятся в соответствии с заданиями и контрольными вопросами.

### **3.2 Тестовые задания по дисциплине**

Тестовые задания предназначены для оценки знаний и умений, приобретенных при изучении дисциплин. Представленные ниже тестовые задания могут быть использованы для проверки остаточных знаний.

Тестовые задания в трех вариантах, в каждом из которых по 20 заданий (Приложение № 2).

К каждому заданию предлагается от трех до шести вариантов ответа один или несколько из которых является правильным. В тестовых вопросах, где несколько вариантов правильных ответов в скобках указано в скобках «несколько вариантов правильного ответа».

Полученная оценка выводится автоматически в зависимости от величины % правильных ответов.

Оценка «отлично» выставляется при условии, если курсант (студент) ответил на все 100% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется при условии, если курсант (студент) ответил не менее чем на 80% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии, если курсант (студент) ответил не менее чем на 60% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если курсант (студент) ответил менее чем на 60% вопросов теста.

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

### **4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.**

К экзамену допускаются курсанты (студенты), положительно аттестованные по практическим занятиям, по тестовым заданиям и по контрольной работе (для заочной формы обучения).

### **4.2. Задания по контрольным работам студентам заочной формы обучения.**

Студенты заочной формы обучения выполняют одну контрольную работу (четыре задания).

Контрольная работа представляет собой перечень задач, условия которых включает собой текстовую и иллюстративную часть, с числовыми значениями исходных величин, для которых необходимо рассчитать потребное количество оборудования по ПЗОС. В дополнение к решению задач студент должен ответить письменно на 3-5 контрольных вопросов по соответствующей теме дисциплины и требования МК МАРПОЛ-73/78.

Контрольная работа считается выполненной и зачтенной при правильных решениях задач и правильных ответах на все контрольные вопросы.

В Приложении № 3 представлены типовые задания для контрольной работы и типовые контрольные вопросы.

#### 4.3 Вопросы на экзамен (очная и заочная форма обучения)

Таблица 3 - Перечень вопросов на экзамен по дисциплине

1.	Международные конвенции по предотвращению загрязнения окружающей среды
2.	Основные источники загрязнения окружающей среды с судов
3.	Перечислите основные опасности и вред морской среде вследствие разлива нефтеводяных смесей
4.	Перечислите основные опасности и вред морской среде вследствие разлива сточных вод
5.	Перечислите основные опасности и вред морской среде вследствие выброса мусора
6.	Назовите источники и меры по предотвращению загрязнения атмосферы с судов
7.	Основные меры безопасности по перевозке на судах вредных веществ в упаковке
8.	Основные опасности противообрастающих покрытий судна и чистого балласта
9.	Назовите условия эксплуатационных сбросов, обработанных нефтеводяных смесей
10.	Назовите условия эксплуатационных сбросов вредных жидких веществ
11.	Вредные жидкие вещества, перевозимые наливом
12.	Что относится к сточным водам в соответствии с требованиями Приложения IV МК МАРПОЛ 73/78?
13.	Что относится к хозяйственно-бытовым водам в соответствии с требованиями Приложения IV МК МАРПОЛ 73/78?
14.	Перечислите девять категорий мусора и основные характеристики
15.	Условия обработки и сброса нефтесодержащих смесей
16.	Сточные воды, условия обработки и сброса
17.	Судовой мусор, хранение, обработка, утилизация
18.	Требования по предотвращению выбросов в атмосферу
19.	Аварийные сбросы судовых загрязнителей, причины, действие экипажа судна
20.	Сбросы загрязнителей в особых районах
21.	Требование к танкам для содержания НСС и системам перекачки
22.	Требования к системам очистки нефтесодержащих смесей
23.	Принцип работы сепаратора очистки нефтесодержащих смесей коалесцирующего типа
24.	Устройство и принцип действия сепаратора очистки нефтесодержащих вод типа «ОНВ» российского производства
25.	Устройство и принцип действия гравитационного сепаратора очистки нефтесодержащих вод типа «RWO»
26.	Устройство и принцип действия центробежно-коалесцирующего сепаратора очистки нефтесодержащих вод типа «УСА»
27.	Устройство и принцип действия сепаратора очистки нефтесодержащих вод типа «ФРАМ»
28.	Устройство и принцип действия сепаратора очистки нефтесодержащих вод типа «САРЕКС»
29.	Устройство и принцип действия сепаратора очистки нефтесодержащих вод типа «СОФРАНС»
30.	Устройство и принцип действия сепаратора отстойно-адсорбционного типа «МАТИК»
31.	Устройство и принцип действия сепаратора очистки нефтесодержащих вод типа

	«ГИДРОПУР»
32.	Система автоматического замера и управления сбросом устройство, требования, принцип действия
33.	Требования к системе автоматического замера и управления сбросом
34.	Установки по обработке сточных и хозяйственно-бытовых вод назначение, методы очистки
35.	Установки для электрохимической обработки сточных и хозяйственно-бытовых вод типа ЭОС
36.	Устройство и принцип действия инсинератора типа «СП-50»
37.	Очистка сточных вод сепараторами по принципу флотации
38.	Порядок проведения бункеровки на судне
39.	Назовите условия эксплуатационных сбросов сточных вод
40.	Назовите условия эксплуатационных сбросов мусора
41.	Особенности ведения судовых журналов по обработке судовых загрязнителей
42.	Судовые планы чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью
43.	Меры безопасности по предотвращению загрязнения нефтью при бункеровке
44.	Контрольный лист «Проверка перед бункеровкой»
45.	Контрольный лист «Проверка во время бункеровки»
46.	Контрольный лист «Проверка после завершения бункеровки»
47.	Методика по расчету накопления судовых загрязнителей
48.	Особенности приема, хранения и использования тяжелых судовых топлив
49.	Основные требования Международной конвенции по предотвращению загрязнения Балтийского моря ХЕЛКОМ
50.	Основные процедуры контроля судов государством порта

#### 4.4 Содержание оценочных средств

##### 4.4.1 Оценивание компетенций на этапе «промежуточной (семестровой) аттестации»

Показатели оценивания компетенции промежуточной аттестации в виде экзамена представлены в таблице 4

Таблица 4 - Оценивание компетенций на этапе «промежуточной (семестровой) аттестации»

Код и наименование компетенции	Результат обучения	Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенций		
		«удовлетворительно» (зачтено)	«хорошо»	«отлично»
<b>Этап «промежуточной (семестровой) аттестации»</b>				
ПКС-3 Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления	знать	Основные требования конвенции МАРПОЛ 73/78 с поправками касательно сброса вредных веществ. Примерное устройство и принцип работы судового сепаратора льяльных вод (СЛВ) и другого	Требования конвенции МАРПОЛ 73/78 с поправками касательно сброса вредных веществ. Устройство и принцип работы судового сепаратора льяльных вод (СЛВ) другого оборудования по	Нормативные требования конвенции МАРПОЛ 73/78 с поправками касательно сброса вредных веществ. Досконально устройство и принцип работы судового сепаратора льяльных вод (СЛВ) и другого оборудования

Код и наименование компетенции	Результат обучения	Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенций		
		«удовлетворительно» (зачтено)	«хорошо»	«отлично»
		<p>оборудования по ПЗОС.</p> <p>В общих чертах правила эксплуатации оборудования для очистки нефтесодержащих, сточных вод, инсинератора.</p>	<p>ПЗОС.</p> <p>Правила эксплуатации оборудования для очистки нефтесодержащих, сточных вод, инсинератора.</p>	<p>по ПЗОС</p> <p>Досконально правила эксплуатации оборудования для очистки нефтесодержащих, сточных вод, инсинератора.</p> <p>Достижения науки и техники в области изучения оборудование по ПЗОС.</p>
	уметь	<p>Оптимизировать режимы работы оборудования и систем для защиты окружающей среды.</p> <p>Эксплуатировать СЛВ и другое оборудование по ПЗОС и вести документацию касательно сброса загрязняющих веществ.</p>	<p>Оптимизировать режимы работы оборудования и систем для защиты окружающей среды.</p> <p>Эксплуатировать СЛВ и другое оборудование по ПЗОС и вести документацию касательно сброса загрязняющих веществ.</p>	<p>Оптимизировать режимы работы оборудования и систем для защиты окружающей среды.</p> <p>Эксплуатировать СЛВ и другое оборудование по ПЗОС и вести документацию касательно сброса загрязняющих веществ.</p> <p>Диагностировать по параметрам и состоянию оборудования по ПЗОС влияние эксплуатационных и внешних факторов.</p> <p>Проводить экспериментальные и теоретические исследования в области судовых загрязнителей окружающей среды с использованием компьютерных программ.</p>
	владеть	<p>Методами и средствами предупреждения загрязнения окружающей среды.</p> <p>Навыками эксплуатации и обслуживания СЛВ и его систем;</p> <p>Приёмами грамотной эксплуата-</p>	<p>Методами и средствами предупреждения загрязнения окружающей среды.</p> <p>Навыками эксплуатации и обслуживания СЛВ и его систем;</p> <p>Приёмами гра-</p>	<p>Методами и средствами предупреждения загрязнения окружающей среды.</p> <p>Навыками эксплуатации и обслуживания СЛВ и его систем;</p> <p>Приёмами грамотной эксплуатации и обслуживания судового</p>

Код и наименование компетенции	Результат обучения	Показатели и критерии оценивания уровня освоения компетенций		
		«удовлетворительно» (зачтено)	«хорошо»	«отлично»
		<p>ции и обслуживания судового оборудования по ПЗОС, а также правилами ведения судовой документации.</p>	<p>мотной эксплуатации и обслуживания судового оборудования по ПЗОС, а также правилами ведения судовой документации.</p> <p>Изучать, систематизировать и анализировать полученную информацию.</p>	<p>оборудования по ПЗОС, а также правилами ведения судовой документации.</p> <p>Самостоятельно получать информацию, работать с научной и справочной информацией.</p> <p>Изучать, систематизировать и анализировать полученную информацию. Применять полученные знания для решения профессиональных задач.</p>

На этапе «промежуточной (семестровой) аттестации» помимо оценивания компетенции при проведении экзамена применяется интегральная (целостная) шкала оценивания, обучающегося (таблица 5).

Таблица 5 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии
5 (отлично)	<p>если в совокупности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>курсант (студент) проявил полное понимание сущности теоретических вопросов, последовательно изложил ответы на вопросы; ответы были обоснованы с опорой на физические и тепловые процессы в турбомашинах, основанных на знаниях из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине не только в пределах основного учебника.</li> <li>курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделами А-III/1 Кодекса ПДНВ в отношении требованиям к эксплуатации сепараторов льяльных вод и систем автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефтесодержащих вод с судна и мерам по борьбе с загрязнением окружающей среды.</li> <li>курсант (студент) дал правильные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ol>
4 (хорошо)	<p>если в совокупности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>курсант (студент) проявил понимание сущности теоретических вопросов, дал последовательные ответы на вопросы; ответы были недостаточно обоснованы, без опоры на знания из общеобразовательных и инженерных дисциплин; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах основного учебника.</li> <li>курсант (студент) в полной мере продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделами А-III/1 Кодекса ПДНВ в отношении требова-</li> </ol>

Оценка	Критерии
	<p>ниям к эксплуатации сепараторов льяльных вод и систем автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефтесодержащих вод с судна и мерам по борьбе с загрязнением окружающей среды.</p> <p>3. курсант (студент) допускал ошибки в ответах на дополнительные вопросы, но в целом продемонстрировал понимание и знание программы курса.</p>
<p>3 (удовлетворительно)</p>	<p>если в совокупности:</p> <p>1. курсант (студент) проявил понимание сущности поставленных вопросов, но раскрыл их непоследовательно, не аргументировано, без использования доказательств; из ответов следует, что он знаком с рекомендованной литературой по дисциплине только в пределах конспекта или основного учебника.</p> <p>2. курсант (студент) продемонстрировал компетентность, предусмотренную разделами А-III/1 Кодекса ПДНВ в отношении требованиям к эксплуатации сепараторов льяльных вод и систем автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефтесодержащих вод с судна и мерам по борьбе с загрязнением окружающей среды.</p> <p>3. курсант (студент) давал на дополнительные вопросы ответы, демонстрируя в целом понимание изучаемой дисциплины.</p>
<p>2 (не удовлетворительно)</p>	<p>если в совокупности:</p> <p>1. курсант (студент) не смог продемонстрировать понимания сущности поставленных вопросов, для него не ясна сама постановка вопросов, хотя при этом на доске или на бумаге вопросы могут быть изложены в полном объеме, но он не может объяснить смысла написанного им же текста и т.д.;</p> <p>2. курсант (студент) не смог продемонстрировать компетентность, предусмотренную разделами А-III/1 Кодекса ПДНВ в отношении теории турбинной ступени, конструкции турбомашин, паровых, газовых турбин, турбокомпрессоров, порядка технического обслуживания системы наддува ДВС.</p> <p>3. курсант (студент), отвечая на дополнительные вопросы, показал непонимание и незнание основных понятий и определений по изучаемой дисциплине.</p>



## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Судовое оборудование и процедуры предотвращения загрязнения окружающей среды» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» (специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовых энергетических установок (протокол № 10 от 27.04.2022).

Заведующий кафедрой



И.М. Дмитриев

## Приложение № 1

### Перечень тем практических занятий по дисциплине

Практическое задание №1. Нефтефильтрующее оборудование.

Практическое задание №2. Система автоматического замера, регистрации и управления сбросом (САЗРИУС) нефтесодержащих вод.

Практическое задание №3. Установки для обработки сточных вод.

Практическое задание №4. Оборудования для хранения и утилизации мусора

Практическое задание №5. Оформление судовой документации по предотвращению загрязнения окружающей среды.

Практическое задание №6. Расчет потребности судна в технических средствах и оборудовании, предназначенных для предотвращения загрязнения окружающей среды.

### Примеры заданий на практические занятия

Задание №1

Тема: Нефтефильтрующее оборудование

Учебная цель: Изучение устройства и принципа действия основных элементов нефтефильтрующего оборудования

Время проведения: 6 часов

Форма проведения: интерактивное занятие

Перечень вопросов, подлежащих отработке:

1. Состав и принципиальная схема нефтефильтрующего оборудования
2. Принцип работы нефтефильтрующего оборудования

Краткое описание работы

Классификация нефтефильтрующего оборудования. Краткое описание принципов работы очистки нефти методами: гравитационного, коалесцирующего, коагуляционного, флотационного, фильтрующего.

Характеристики коалесцирующих элементов сепараторов, фильтрующих установок отстойного типа, установки углеводородной и других.

Схемы установок представлены в Учебно-методическом пособии по проведению практических занятий Судовое оборудование и процедуры предотвращения загрязнения окружающей среды: методические указания по выполнению практических занятий для курсантов (студентов) специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» всех форм обучения / В.Г. Гурьев; в электронном виде ЭИОС БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» Приложение №1.

Организационно-методические указания

Практическое занятие выполняется после прослушивания теоретического курса, лекции «Оборудование для предотвращения загрязнения морской среды нефтесодержащими водами», где рассматривается теоретический материал по нефтефильтрующим установкам.

Практическое занятие выполняется в форме *интерактивного обучения*. Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является достижение целей обучения, а также развитие коммуникативных умений и навыков руководителя микрогруппы. Оно помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, при-

слушиваться к мнению своих товарищей.

Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

Курсанты (студенты) разделяются на 4 подгруппы (РМ рабочее место) с назначением преподавателем старших в каждой подгруппе.

Первая подгруппа (РМ №1) рассматривает вопрос: «Нефтефильтрующее оборудование, для очистки нефтесодержащих вод гравитационным методом».

*Гравитационный метод.* Сущность метода заключается в разделении нефти и воды за счет различия их плотности.

Вторая подгруппа (РМ №2) рассматривает вопрос: «Нефтефильтрующее оборудование, для очистки нефтесодержащих вод коалесцирующим методом».

*Метод коалесценции.* В основе данного метода лежит способность капелек нефти, находящейся в мелкодисперсном состоянии, укрупняться при пропускании нефтеводяной смеси через материалы с малыми проходными сечениями (типа капилляров), которые не смачиваются водой, но хорошо удерживают нефть, т. е. обладают гидрофобными и олеофильными свойствами.

Третья подгруппа (РМ №3) рассматривает вопрос: «Нефтефильтрующее оборудование, для очистки нефтесодержащих вод методами: коагуляции, флотации, фильтрации».

*Метод коагуляции.* Сущность метода заключается в укрупнении капель нефтепродукта с помощью специальных химических материалов — коагулянтов.

*Метод флотации.* Сущность метода заключается в извлечении диспергированных в воде частиц нефти, прилипающих к пузырькам воздуха (газа) во время взаимных столкновений.

*Метод фильтрации.* Данный метод основан на способности некоторых материалов свободно пропускать воду и задерживать на своей поверхности нефть.

*Метод биокорреляции.* Это биологический метод очистки нефтесодержащих вод, основанный на способности микроорганизмов в процессе своей жизнедеятельности, использовать нефтепродукты.

Четвертая подгруппа (РМ №4 ПЗ №2) рассматривает вопрос «Система автоматического замера, регистрации и управления сбросом (САЗРИУС) нефтесодержащих вод», рекомендации по этому рабочему месту в ПЗ №2.

После изучения материала рабочего места старший группы на соответствующих схемах нефтефильтрующего оборудования спрашивает устройство и принцип работы. Выслушивает мнение каждого курсанта (студента) в подгруппе и совместно со всеми принимает итоговый вариант ответа. После консультации с преподавателем напротив фамилии курсанта (студента) делает отметку «+» (правильно или близко к правильному ответу) или «-» (неправильный ответ). Усвоение материала занятия старших подгрупп (рабочих мест) оценивает ведущий преподаватель.

#### Задание №2

Тема: Система автоматического замера, регистрации и управления сбросом (САЗРИУС) нефтесодержащих вод

Учебная цель: Изучение устройства и принципа действия САЗРИУС

Сфера компетентности (МК ПДНВ-78): К – 5; Профессиональные компетенции: ПКС – 3.5, 3.8.

Время проведения: 6 часов

Форма проведения: интерактивное занятие

Перечень вопросов подлежащих отработке:

1. Состав и принципиальная схема нефтефильтрующего оборудования
2. Принцип работы нефтефильтрующего оборудования

Краткое описание работы.

Классификация нефтефильтрующего оборудования. Краткое описание принципов работы очистки нефти методами: гравитационного, коалесцирующего, коагуляционного, флотационного, фильтрующего.

Характеристики коалесцирующих элементов сепараторов, фильтрующих установок отстойного типа, установки углеводородной и других.

Организационно-методические указания

Обучение в аудитории

Практическое занятие выполняется после прослушивания теоретического курса, лекции «Оборудование для предотвращения загрязнения морской среды нефтесодержащими водами», где рассматривается теоретический материал по нефтефильтрующим установкам.

Практическое занятие выполняется в форме *интерактивного обучения*. Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является достижение целей обучения, а также развитие коммуникативных умений и навыков руководителя микрогруппы. Оно помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей.

Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

Курсанты (студенты) разделяются на 4 подгруппы (РМ рабочее место) с назначением преподавателем старших в каждой подгруппе.

Первая подгруппа (РМ №1) рассматривает вопрос: «Нефтефильтрующее оборудование, для очистки нефтесодержащих вод гравитационным методом».

*Гравитационный метод.* Сущность метода заключается в разделении нефти и воды за счет различия их плотности.

Вторая подгруппа (РМ №2) рассматривает вопрос: «Нефтефильтрующее оборудование, для очистки нефтесодержащих вод коалесцирующим методом».

*Метод коалесценции.* В основе данного метода лежит способность капелек нефти, находящейся в мелкодисперсном состоянии, укрупняться при пропускании нефтеводяной смеси через материалы с малыми проходными сечениями (типа капилляров), которые не смачиваются водой, но хорошо удерживают нефть, т. е. обладают гидрофобными и олеофильными свойствами.

Третья подгруппа (РМ №3) рассматривает вопрос: «Нефтефильтрующее оборудование, для очистки нефтесодержащих вод методами: коагуляции, флотации, фильтрации».

*Метод коагуляции.* Сущность метода заключается в укрупнении капель нефтепродукта с помощью специальных химических материалов — коагулянтов.

*Метод флотации.* Сущность метода заключается в извлечении диспергированных в воде частиц нефти, прилипающих к пузырькам воздуха (газа) во время взаимных столкновений.

*Метод фильтрации.* Данный метод основан на способности некоторых материалов свободно пропускать воду и задерживать на своей поверхности нефть.

*Метод биокорреляции.* Это биологический метод очистки нефтесодержащих вод, основанный на способности микроорганизмов в процессе своей жизнедеятельности, использовать нефтепродукты.

Четвертая подгруппа (РМ №4 ПЗ №2) рассматривает вопрос «Система автоматического замера, регистрации и управления сбросом (САЗРИУС) нефтесодержащих вод», рекомендации по этому рабочему месту в ПЗ №2.

После изучения материала рабочего места старший группы на соответствующих схемах нефтефильтрующего оборудовании спрашивает устройство и принцип работы. Выслушивает

мнение каждого курсанта (студента) в подгруппе и совместно со всеми принимает итоговый вариант ответа. После консультации с преподавателем напротив фамилии курсанта (студента) делает отметку «+» (правильно или близко к правильному ответу) или «-» (неправильный ответ). Усвоение материала занятия старших подгрупп (рабочих мест) оценивает ведущий преподаватель.

## Приложение 2

### Перечень тестов по дисциплине «Судовое оборудование и процедуры предотвращения загрязнения окружающей среды»

#### ВАРИАНТ №1

**1. Правила по предотвращению загрязнения Балтийского моря всеми видами загрязнителей со всех видов транспорта и береговых источников регламентирует**

- 1) МАРПОЛ 73/78
- 2) ХЕЛКОМ 74
- 3) МКУБ
- 4) ПДНВ 78

**2. Приложение МК МАРПОЛ 73/78 представлены требования по предотвращению загрязнения сточными водами: Приложение....**

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV
- 5) V
- 6) VI

**3. Перечислите судовые источники загрязнения моря нефтью (несколько вариантов правильных ответов)**

- 1) души и умывальники
- 2) льяльные воды машинного отделения
- 3) поддоны топливных насосов нефтяных танкеров
- 4) стоки из камбуза

**4. Источники загрязнения атмосферы с судов (несколько вариантов правильных ответов)**

- 1) паровые грузовые насосы наливных судов
- 2) газовыхлоп главного двигателя
- 3) озоноразрушающие вещества
- 4) вентиляторы камбуза
- 5) газовые выбросы из инсинераторов

**5. Изделия, не входящие в понятие мусор**

- 1) пищевые отходы
- 2) изделия из металла и стекла
- 3) промасленная ветошь
- 4) эксплуатационные отходы

**6. Доля загрязнения морской среды от судоходства: ... %**

- 1) 1
- 1) 20
- 3) 35
- 4) 44

**7. Дистанции от ближайшего берега разрешенная сбрасывать обработанные нефтесодержащие смеси с танкера: ... миль**

- 1) 30
- 2) 12
- 3) 50

4) 25

**8. В каждом порту (терминале) должен быть предусмотрен: сооружение ...**

- 1) для приема шлама
- 2) для приема мусора, нефтесодержащих вод
- 3) для приема мусора

**9. Мгновенная интенсивность сброса очищенной нефти не превышает: ... л/милю**

- 1) 30
- 2) 40
- 3) 50
- 4) 60

**10. Международное Свидетельство о предотвращении загрязнения воздушной среды может быть выдано на срок, не превышающий: ... года/лет**

- 1) Три
- 2) Пять
- 3) Один
- 4) Два

**11. Разрешенный сброс нефтесодержащих отходов при нахождении грузового судна валовой вместимостью 10500 вне границ особого морского района**

- 1) При условии, что судно находится в движении и содержание нефти в стоке не превышает 15 миллионных долей;
- 2) Только на якорной стоянке;
- 3) При условии, что судно находится в движении, содержание нефти в стоке не превышает 15 миллионных долей, судно оборудовано системой автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефти, а также оборудованием для фильтрации нефти;
- 4) Сброс запрещен

**12. Суда, оснащенные сепаратором на 15 млн<sup>1</sup>: любое судно валовой вместимостью и более ...**

- 1) 150
- 2) 300
- 3) 400
- 4) Любое судно не зависимо от вместимости.

**13. Предельно-допустимое содержание нефти в сбрасываемых нефтесодержащих водах: ... млн<sup>-1</sup>**

- 1) 100
- 2) 25
- 3) 15
- 4) 10

**14. Мгновенная интенсивность сброса очищенной нефти не превышает: ... л/милю**

- 1) 30
- 2) 40
- 3) 50
- 4) 60

**15. Пломбиратор для опломбировки нефтеочистного оборудования находится у**

- 1) Капитана;
- 2) Старшего помощника капитана;
- 3) Старшего механика;
- 4) Второго механика.

**16. Основные методы работы нефteфилтpующих установок**

- 1) отстаивание, коалесценции, биологический, метод флотации;
- 2) гравитации, метод коалесценции, метод флотации, метод адсорбции;
- 3) адсорбции, метод флотации, метод гравитации, метод ультразвука;
- 4) ультрафиолетового облучения.

**17. Судовой двигатель должен быть освидетельствован на предмет выбросов**

- 1) SO<sub>x</sub>;
- 2) CO<sub>2</sub>;
- 3) NO<sub>x</sub>;
- 4) CO<sub>x</sub>.

**18. Вне районов контроля выбросов на судах разрешается использовать топливо с содержанием серы в процентах не более**

- 1) 0,5;
- 2) 1,0;
- 3) 1,5;
- 4) 3,5.

**19. Требования правила Приложения VI к МК МАРПОЛ 73/78 не применимы к выбросу (несколько вариантов правильного ответа)**

- 1) в случае обеспечения безопасности судна;
- 2) в штормовых условиях;
- 3) в случае спасения человеческой жизни на море;
- 4) правила применимы без ограничения.

**20. Классы опасности летучих органических соединений: ... класс**

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 10

**ВАРИАНТ №2**

**1. Приложение МК МАРПОЛ 73/78 с требованиями по предотвращению загрязнения мусором: Приложение....**

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV
- 5) V
- 6) VI

**2. Разрешенная дистанция от ближайшего берега сбрасывания с судов изделия из пластика: ... миль**

- 1) Сброс запрещен
- 2) 4
- 3) 12
- 4) 30

**3. Основные условия сброса сточных вод с судов вне особого района (несколько вариантов правильного ответа)**

- 1) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 3 миль
- 2) Неизмельченные и необеззараженные на расстоянии 12 миль на ходу не менее 4 узл.
- 3) Сброс запрещен
- 4) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 1 миль
- 5) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 4 миль

**4. Разрешенный сброс нефтесодержащих отходов при нахождении грузового судна валовой вместимостью 10500 вне границ особого морского района**

- 1) Да при условии, что судно находится в движении и содержание нефти в стоке не превышает 15 миллионных долей;
- 2) Да, только на якорной стоянке;
- 3) Да, при условии, что судно находится в движении, содержание нефти в стоке не превышает 15 миллионных долей, судно оборудовано системой автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефти, а также оборудованием для фильтрации нефти;
- 4) Нет

**5. Приложение V к МК МАРПОЛ 73/78 требует наличия на борту судна**

- 1) Плакатов по операциям с мусором, Журнала регистрации операций с мусором;
- 2) Плана по управлению мусором, Плакатов по операциям с мусором, Журнала регистрации операций с мусором;
- 3) Плана по управлению мусором, Журнала регистрации операций с мусором.

**6. В соответствии с требованиями Приложения V МАРПОЛ уведомительные плакаты должны: вывешиваться на каждом судне длиной...**

- 1) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора в пределах особых районов;
- 2) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора в пределах и за пределами особых районов;
- 3) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора за пределами особых районов.

**7. Пломбиратор для опломбировки нефтеочистного оборудования находится у**

- 1) Капитана;
- 2) Старшего помощника капитана;
- 3) Старшего механика;
- 4) Второго механика.

**8. Методы работы нефteфильтрующих установок**

- 1) Отстаивание, метод коалесценции, биологический, метод флотации;
- 2) Метод гравитации, метод коалесценции, метод флотации, метод адсорбции;
- 3) Метод адсорбции, метод флотации, метод гравитации, метод ультразвука;
- 4) Метод ультрафиолетового облучения.

**9. Факт сдачи льяльных вод, образовавшихся в машинном отделении, в береговые приемные сооружения, фиксируется в: в Журнале ...**

- 1) нефтяных операций, часть I;
- 2) нефтяных операций, часть II;
- 3) операций со сточными водами.

**10. Приложение V к МК МАРПОЛ 73/78 требует наличия на борту судна**

- 1) Плакатов по операциям с мусором, Журнала регистрации операций с мусором;
- 2) Плана по управлению мусором, Плакатов по операциям с мусором, Журнала регистрации операций с мусором;
- 3) Плана по управлению мусором, Журнала регистрации операций с мусором.

**11. Журнал, не входящий в судовую документацию: Журнал ...**

- 1) нефтяных операций часть I;
- 2) операций с мусором;
- 3) операций с льяльными водами;
- 4) операций со сточными водами.

**12. Факт сдачи льяльных вод, образовавшихся в машинном отделении, в береговые приемные сооружения, фиксируется в: Журнале ...**

- 1) нефтяных операций, часть I;
- 2) нефтяных операций, часть II;
- 3) операций со сточными водами.

**13. Приложение V к МК МАРПОЛ 73/78 требует наличия на борту судна**

- 1) Плакатов по операциям с мусором, Журнала регистрации операций с мусором;
- 2) Плана по управлению мусором, Плакатов по операциям с мусором, Журнала регистрации операций с мусором;
- 3) Плана по управлению мусором, Журнала регистрации операций с мусором.

**14. В соответствии с требованиями Приложения V МАРПОЛ уведомительные плакаты должны: вывешиваться на каждом судне длиной**

- 1) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора в пределах особых районов;
- 2) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора в пределах и за пределами особых районов;
- 3) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора за пределами особых районов.

**15. Международное Свидетельство о предотвращении загрязнения воздушной среды может быть выдано на срок, не превышающий: ... года/лет**

- 1) Три
- 2) Пять
- 3) Один
- 4) Два

**16. Операции по перезарядке судового холодильного оборудования фиксируются в: Журнале ...**

- 1) озоноразрушающих веществ;
- 2) холодильного оборудования;
- 3) грузовых операций;
- 4) нефтяных операций часть I.

**17. Основная цель Международной Конвенции о контроле балластных вод: предотвращение ...**

- 1) переноса с ними нежелательных водных организмов и патогенов;
- 2) загрязнения с ними морской среды нефтью;
- 3) загрязнения с ними морской среды вредными жидкими веществами.

**18. Определение термина "Балластные воды"**

- 1) Морская вода, принятая на борт для балластировки судна;
- 2) Вода с взвешенным в ней веществом, принятая на борт судна для контроля дифферента, крена, осадки, остойчивости или напряжений судна;
- 3) Вода, содержащие нефтеостатки.

**19. В пределах особых районов допускается сброс остатков груза, которые не могут быть удалены с помощью обычных методов выгрузки, при соблюдении следующих условий**

- 1) Остатки груза содержатся в промывочной воде. Расстояние до ближайшего берега составляет не менее 12 миль. Как порт отхода, так и следующий порт захода находятся в пределах особого района, и судно не совершает перехода за пределами особого района между этим и портами. Судно находится в движении;
- 2) Остатки груза содержатся в промывочной воде. Расстояние до ближайшего берега составляет не менее 12 миль;
- 3) Как порт отхода, так и следующий порт захода находятся в пределах особого района, и судно не совершает перехода за пределами особого района между этим и портами. Судно находится в движении

**20. Правила по предотвращению загрязнения Балтийского моря всеми видами загрязнителей со всех видов транспорта и береговых источников регламентирует**

- 1) ХЕЛКОМ 74/92;

- 2) МАРПОЛ 73/78;
- 3) МКУБ

### **ВАРИАНТ №3**

**1. Приложение МК МАРПОЛ 73/78 с требованиями по предотвращению загрязнения атмосферы с судов: Приложение....**

- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) IV
- 5) V
- 6) II VI

**2. Суда, оснащенные сепаратором на 15 млн<sup>1</sup>: любое судно валовой вместимостью и более ...**

- 1) 150
- 2) 300
- 3) 400
- 4) Любое судно не зависимо от вместимости.

**3. Предельно-допустимое содержание нефти в сбрасываемых нефтесодержащих водах: ... млн<sup>-1</sup>**

- 1) 100
- 2) 25
- 3) 15
- 4) 10

**4. На судне отсутствует в штатной документации Журнал ...**

- 1) нефтяных операций часть I;
- 2) операций с мусором;
- 3) операций с льяльными водами;
- 4) операций со сточными водами.

**5. Факт сдачи льяльных вод, образовавшихся в машинном отделении, в береговые приемные сооружения, фиксируется в: Журнале**

- 1) нефтяных операций, часть I;
- 2) нефтяных операций, часть II;
- 3) операций со сточными водами.

**6. Операции по перезарядке судового холодильного оборудования фиксируются в: Журнале ...**

- 1) озоноразрушающих веществ;
- 2) холодильного оборудования;
- 3) грузовых операций;
- 4) нефтяных операций часть I.

**7. Классы опасности летучих органических соединений: ... класса**

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 10

**8. Определение термина «сточные воды» по МК МАРПОЛ 73/78: стоки из ...**

- 1) медицинских помещений (амбулаторий, лазаретов и т.п.), Сточные и прочие отходы из всех типов туалетов, писсуаров и унитазов;
- 2) помещений, в которых содержатся живые животные;
- 3) помещений, в которых содержатся живые животные, Стоки из медицинских по-

мещений (амбулаторий, лазаретов и т.п.), Сточные и прочие отходы из всех типов туалетов, писсуаров и унитазов

**9. В соответствии с требованиями МК МАРПОЛ 73/78, сброс сточных вод с судна в море: разрешен на расстоянии ...**

1) 12 морских миль от ближайшего берега, если сброс измельченных сточных вод осуществляется постепенно и судно движется со скоростью не менее 4 узлов. Разрешен на расстоянии не менее 3 морских миль от ближайшего берега, если судно сбрасывает измельченные и обеззараженные с использованием одобренной системы обработки сточных вод;

2) 12 морских миль от ближайшего берега, если сброс измельченных сточных вод осуществляется постепенно и судно движется со скоростью не менее 4 узлов;

3) не менее 3 морских миль от ближайшего берега, если судно сбрасывает измельченные и обеззараженные с использованием одобренной системы обработки сточных вод.

**10. В соответствии с требованиями Приложения V МАРПОЛ уведомительные плакаты должны**

1) Вывешиваться на каждом судне длиной 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора в пределах особых районов;

2) Вывешиваться на каждом судне длиной 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора в пределах и за пределами особых районов;

3) Содержать требования по удалению мусора за пределами особых районов.

**11. Доля загрязнения морской среды от судоходства: ... %**

1) 1

1) 20

3) 35

4) 44

**12. Разрешенная дистанция сбрасывания обработанных нефтесодержащей смеси с танкера от ближайшего берега: ... миль**

1) 30

2) 12

3) 50

4) 25

**13. Разрешенная дистанция от ближайшего берега сбрасывания с судов изделия из пластика: ... миль**

1) Сброс запрещен

2) 4

3) 12

4) 30

**14. Основные условия сброса сточных вод с судов вне особого района (несколько вариантов правильного ответа)**

1) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 3 миль

2) Неизмельченные и необеззараженные на расстоянии 12 миль на ходу не менее 4 узл.

3) Сброс запрещен

4) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 1 миль

5) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 4 миль

**15. В каждом порту (терминале) должен быть предусмотрен: сооружения ...**

1) для приема шлама

2) для приема мусора, нефтесодержащих вод

3) для приема мусора

**16. Разрешенный сброс нефтесодержащих отходов при нахождении грузового судна валовой вместимостью 10500 вне границ особого морского района**

1) При условии, что судно находится в движении и содержание нефти в стоке не

превышает 15 миллионных долей;

2) Только на якорной стоянке;

3) При условии, что судно находится в движении, содержание нефти в стоке не превышает 15 миллионных долей, судно оборудовано системой автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефти, а также оборудованием для фильтрации нефти;

4) Сброс запрещен

**17. Суда, оснащенные сепаратором на 15 млн<sup>-1</sup>: любое судно валовой вместимостью и более**

1) 150

2) 300

3) 400

4) Любое судно не зависимо от вместимости.

**18. Предельно-допустимое содержание нефти в сбрасываемых нефтесодержащих водах: ... млн<sup>-1</sup>**

1) 100

2) 25

3) 15

4) 10

**19. Мгновенная интенсивность сброса очищенной нефти не превышает: ... л/милю**

1) 30

2) 40

3) 50

4) 60

**20. Пломбиратор для опломбировки нефтесодержащего оборудования находится у**

1) Капитана;

2) Старшего помощника капитана;

3) Старшего механика;

4) Второго механика.

## Приложение № 3

### Типовые задания для контрольной работы по дисциплине

#### Задание №1 Примерный расчет накопления нефтесодержащих загрязнителей за рейс в зависимости от ежедневного расхода топлива

Произвести расчет накопления судовых нефтесодержащих загрязнителей за рейс на данном судне. **Количество отходов нефтяных топлив**

А. Количество отходов нефтяных топлив (шлама) (**Gш**) за рейс:

$$G_{ш} = d \times [(0,015 \div 0,02) \times c] + 0,07 \times D, \text{ т} \quad (\text{для судов, где ГД работает на мазуте}),$$

$G_{ш} = d \times [(0,015 \div 0,02) \times c]$ , т (для судов, где ГД работает на средневязком и дизельном топливе)

Коэффициенты  $0,015 \div 0,02$  принимаются в зависимости от мощности двигателя, для меньших  $N_{гд}$  принимаются меньшие значения и наоборот (**приложение 1 к Методике**), где  $G_{т}$ , т – количество расхода топлива за рейс;  $c$ , т/сут – суточный расход топлива;  $V$ , т – емкость расходного танка;  $d$ , сут. – длительность рейса.

В. Количество нефтесодержащих льяльных вод (**Gлв**) в машинном отделении за рейс определяется в зависимости от мощности главного двигателя и усредненного ежедневного накопления нефтесодержащих льяльных вод.

$G_{лв} = d \times g_{лв}$ , т где  $g_{лв} = \int N_{гд}$  гд, т/сут – усредненное ежедневное накопление нефтесодержащих льяльных вод в машинном отделении (определяется по графику рис. 1);  $d$ , сут. – длительность рейса.

**Вместимость шламовых цистерн.** Для судов, которые не перевозят водяной балласт в топливных танках, вместимость шламовой цистерны  $V_{шц}$  определяется по формуле:

$$V_{шц} = k_1 \times c \times d, \text{ (т); (м}^3\text{)}.$$

где  $k_1 = 0,005$  – опытный коэффициент для судов, на которых не требуют пурификации перед использованием в дизеле;

$k_1 = 0,015$  соответственно для судов, на которых дизельное или тяжелое топливо для главных двигателей подвергается пурификации перед употреблением;  $c$ , м<sup>3</sup>/сутки – суточный расход топлива,  $d$ , сут – длительность рейса.

Если судно оборудовано печами, гомогенизаторами или другими признанными устройствами для обезвреживания нефтяных остатков на борту судна, вместимость шламовой цистерны  $V_{шц}$  принимается равной 50% определенной выше или 1 м<sup>3</sup> – для судов валовой вместимостью от 400 до 4000 рег. т и 2 м<sup>3</sup> – для судов валовой вместимостью 4000 рег. т и более.

2. На судах, перевозящих водяной балласт в топливных танках, минимальная вместимость шламовой цистерны  $V'_{шц}$ :

$$V'_{шц} = V_{шц} + k_2 \times V, \text{ (т); (м}^3\text{)}.$$

где  $V_{шц}$  смотри выше;

$k_2 = 0,01$  – опытный коэффициент для бункерных танков тяжелого топлива;

$k_2 = 0,005$  – для бункерных танков дизельного топлива;

$V$  – вместимость балластных танков, которые могут быть использованы также для перевозки нефтяного топлива, м<sup>3</sup>.

#### Задание №2 Примерный расчет накопления сточных и хозяйственно-бытовых вод за рейс

Произвести расчет накопления сточных и хозяйственно-бытовых вод за рейс

Расчет производится в зависимости от среднестатистического количества ежедневного накопления сточных и хозяйственно-бытовых вод умноженное на численность экипажа и продолжительность рейса.

1. Количество фекальных вод (**Qфв**) за рейс:

$$Q_{фв} = 50 \text{ (л/чел-сут)} \times m \text{ (чел)} \times 30 \text{ (сут)}, \text{ л}$$

2. Количество хозяйственно-бытовых вод ( $Q_{хбв}$ ) за рейс:

$$Q_{хбв} = 150 \text{ (л/чел-сут)} \times m \text{ (чел)} \times 30 \text{ (сут)}, \text{ л}$$

### **Задание №3 Примерный расчет накопления мусора за рейс**

Произвести расчет накопления мусора за рейс. Расчет производится в зависимости от среднестатистического количества ежесуточного накопления мусора умноженное на численность экипажа и продолжительность рейса, а также учитывается накопление эксплуатационного мусора в машинном отделении и мусора в результате обработки груза.

1. Количество бытового мусора ( $U_{бм}$ ) за рейс:

$$U_{бм} = 0,002 \text{ (м}^3\text{/чел-сут)} \times m \text{ (чел)} \times 30 \text{ (сут)}, \text{ м}^3$$

2. Количество пищевых отходов:

$$U_{по} = 0,003 \text{ (м}^3\text{/чел-сут)} \times m \text{ (чел)} \times 30 \text{ (сут)}, \text{ м}^3$$

3. Количество эксплуатационного мусора:

Количество (10 – 15 кг/сутки) принимается в зависимости от мощности двигателя, для меньших  $N_{гд}$  принимаются меньшие значения и наоборот:

$$U_{эм} = (10 - 15) \text{ (кг/сутки)} \times 30 \text{ (сут)}, \text{ т}$$

4. Количество мусора, возникающего при обработке груза:

- суда с генеральными грузами - 1т на 200 т груза:  $U_{ог} = 0,005 \times M, \text{ т}$

- контейнеровозы - 1т на 25000 т груза:  $U_{ог} = 0,00004 \times M, \text{ т}$

- навалочные суда - 1т на 10000 т груза:  $U_{ог} = 0,0001 \times M, \text{ т}$

- рыбопромысловые суда (упаковочный материал) - 1т на 50 т:  $U_{ог} = 0,02 \times M, \text{ т}$

### **Типовые вопросы по контрольной работе дисциплины**

**1. Дистанции от ближайшего берега разрешенная сбрасывать обработанные нефтесодержащие смеси с танкера: ... миль**

- 1) 30
- 2) 12
- 3) 50
- 4) 25

**2. Основные методы работы нефтефильтрующих установок:**

- 1) отстаивание, коалесценции, биологический, метод флотации;
- 2) гравитации, метод коалесценции, метод флотации, метод адсорбции;
- 3) адсорбции, метод флотации, метод гравитации, метод ультразвука;
- 4) ультрафиолетового облучения.

**3. Основные условия сброса сточных вод с судов вне особого района (несколько вариантов правильного ответа)**

- 1) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 3 миль
- 2) Неизмельченные и необеззараженные на расстоянии 12 миль на ходу не менее 4 узл.
- 3) Сброс запрещен
- 4) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 1 миль
- 5) Измельченные и обеззараженные на расстоянии 4 миль

**4. В соответствии с требованиями Приложения V МАРПОЛ уведомительные плакаты должны: вывешиваться на каждом судне длиной**

- 1) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора в пределах особых районов;
- 2) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора в пределах и за пределами особых районов;
- 3) 12 метров или более. Содержать требования по удалению мусора за пределами особых районов.

**5. Суда, оснащенные сепаратором на 15 млн<sup>-1</sup>: любое судно валовой вместимостью и более**

- 1) 150
- 2) 300
- 3) 400
- 4) Любое судно не зависимо от вместимости.

**6. В соответствии с требованиями МК МАРПОЛ 73/78, сброс сточных вод с судна в море: разрешен на расстоянии ...**

- 1) 12 морских миль от ближайшего берега, если сброс измельченных сточных вод осуществляется постепенно и судно движется со скоростью не менее 4 узлов. Разрешен на расстоянии не менее 3 морских миль от ближайшего берега, если судно сбрасывает измельченные и обеззараженные с использованием одобренной системы обработки сточных вод;
- 2) 12 морских миль от ближайшего берега, если сброс измельченных сточных вод осуществляется постепенно и судно движется со скоростью не менее 4 узлов;
- 3) не менее 3 морских миль от ближайшего берега, если судно сбрасывает измельченные и обеззараженные с использованием одобренной системы обработки сточных вод.

**7. Разрешенный сброс нефтесодержащих отходов при нахождении грузового судна валовой вместимостью 10500 вне границ особого морского района**

- 1) При условии, что судно находится в движении и содержание нефти в стоке не превышает 15 миллионных долей;
- 2) Только на якорной стоянке;
- 3) При условии, что судно находится в движении, содержание нефти в стоке не превышает 15 миллионных долей, судно оборудовано системой автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефти, а также оборудованием для фильтрации нефти;
- 4) Сброс запрещен

**8. Разрешенная дистанция от ближайшего берега сбрасывания с судов изделия из пластика: ... миль**

- 1) 4
- 2) 12
- 3) 30
- 4) сброс запрещен

**9. Определение термина "Балластные воды"**

- 1) Морская вода, принятая на борт для балластировки судна;
- 2) Вода с взвешенным в ней веществом, принятая на борт судна для контроля дифференциала, крена, осадки, остойчивости или напряжений судна;
- 3) Вода, содержащие нефтеостатки.

**10. В пределах особых районов допускается сброс остатков груза, которые не могут быть удалены с помощью обычных методов выгрузки, при соблюдении следующих условий**

- 1) Остатки груза содержатся в промывочной воде. Расстояние до ближайшего берега составляет не менее 12 миль. Как порт отхода, так и следующий порт захода находятся в пределах особого района, и судно не совершает перехода за пределами особого района между этим и портами. Судно находится в движении;
- 2) Остатки груза содержатся в промывочной воде. Расстояние до ближайшего берега составляет не менее 12 миль;
- 3) Как порт отхода, так и следующий порт захода находятся в пределах особого района, и судно не совершает перехода за пределами особого района между этим и портами. Судно находится в движении.