

# **Приложение к рабочей программе дисциплины Оценка риска в мореплавании**

Специальность - 26.05.05 Судовождение  
Специализация - Судовождение на морских путях  
Учебный план 2023 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, по соответствующему направлению подготовки (специальности);
- 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 (Performancetests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulationtests), 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
	Задания для самоподготовки обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Выполнение заданий практических занятий	Защита расчетно-графических работ по практическим занятиям	Защита курсового проекта	
Тема 1. Концепция риска в мореплавании. Требования международных документов к оценке риска в судовых операциях	+	+	+			Зачет с оценкой
Тема 2. Методы оценки риска	+	+	+			
Тема 3. Типы рисков и их оценка	+	+	+			
Тема 4 Основы методики расчета (моделирования) вероятности посадки судна на грунт	+	+	+			
Тема 5. Основы методики расчета (моделирования) вероятности столкновений судов	+	+	+			
Тема 6. Потенциально - опасные ситуации	+	+	+			
Тема 7. Суммарный риск от потенциального происшествия	+	+	+			
Тема 8 Формализованная оценка безопасности	+	+	+			

## 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 письменное решение 7 заданий.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильно решенное задание выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка в отношении количества правильно решенных заданий к их общему числу (выражается в процентах).

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

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 45 минут.

Контрольное задание							
1. Из чисел 3, -5, 2, 1, -2, -4 наугад выбираются три числа. Какова вероятность того, что их сумма положительна.							
2. Мячик диаметром 10 см. бросают в садовую решетку, сделанную из вертикальных прутьев толщиной в 4 см. Найти вероятность того, что мячик пролетит сквозь решетку, если расстояние между осями прутьев 40 см.							
3. В общежитии проживает 10% студентов университета. 75% студентов, проживающих в общежитии, увлекается спортом, среди них 46% юношей. Какова вероятность встретить в студенческом городке юношу, увлекающегося спортом и живущего в общежитии?							
4. Пусть вероятность попадания в цель при одном выстреле равна $1/5$ . Производится 10 независимых выстрелов. а) Какова вероятность попадания в цель по меньшей мере дважды? б) Какова условная вероятность попадания в цель по меньшей мере дважды, если известно, что по крайней мере одно попадание произошло?							
5. Вероятность некоторого изделия быть бракованным равна 0.005. Чему равна вероятность того, что среди 10000 наугад взятых изделий 40 бракованных?							
6. Вероятность попасть в мишень при одном выстреле равна 0.8. Сколько нужно произвести выстрелов, чтобы с вероятностью 0.9 можно было ожидать, что мишень будет поражена не менее 75 раз?							
7. Вычислить математическое ожидание и дисперсию случайной дискретной величины, заданной законом распределения							
3	4	5	6	7	8	9	10
0,04	0,1	0,12	0,21	0,22	0,18	0,08	0,05

## Задания для самоподготовки обучающихся

### Тема 1. Концепция риска в мореплавании. Требования международных документов к оценке риска в судовых операциях

Контрольный вопрос
1. Состав и основные положения Конвенции SOLAS-74 с поправками, а так же в отношении безопасной эксплуатации судов
2. Анализ положений резолюции ИМО А.850
3. Анализ положений резолюции ИМО А.884
4. Основные положения Международного кодекса по управлению безопасностью(МКУБ).
5. Основные положения Кодекса ОСПС
6. Международные и национальные нормативно-правовые акты, регулирующие управление рисками

### Тема 2. Методы оценки риска

Контрольный вопрос
1. Качественные методы оценки риска, методики формальной оценки риска Российского морского регистра судоходства. Руководство РМРС.
2. Логико-графические методы оценки риска
3. Методы оценки навигационных рисков

### Тема 3. Типы рисков и их оценка

Контрольный вопрос
1. Как определяется понятие «риск»?
2. Какие степени риска используются при качественной его оценке?
3. Какое определение понятия «надёжность» системы?
4. Что такое средняя наработка на отказа?
5. В чем заключается понятие «риск» в контексте решения задачи при игре с «природой»?

#### **Тема 4. Основы методики расчета (моделирования) вероятности посадки судна на грунт**

Контрольный вопрос
1. Геометрическая вероятность посадки судна на грунт
2. Связь теоремы умножения вероятностей и оценки вероятности посадки судна на грунт
3. Вероятность потери навигационного контроля

#### **Тема 5. Основы методики расчета (моделирования) вероятности столкновений судов**

Контрольный вопрос
1. Методы оценки риска столкновения судов в системах управления движением судов
2. Какие события характеризуются большей частотой повторения: тяжелые аварии или потенциально опасные ситуации?
4. Можно ли по частоте повторения потенциально опасных ситуаций «почти столкновение» приблизительно оценить вероятность аварии категории «столкновение»?

#### **Тема 6. Потенциально - опасные ситуации**

Контрольный вопрос
1. Методика расчета оценки риска опасного и безопасного состояний
2. Составление и анализ сценариев опасных состояний
3. Методы оценки навигационных рисков

#### **Тема 7. Суммарный риск от потенциального происшествия**

Контрольный вопрос
1. Определение индекса частоты реализации опасностей (аварий)
2. Определение индекса тяжести потенциальных последствий
3. Определение индекса потенциального риска

#### **Тема 8. Формализованная оценка безопасности**

Контрольный вопрос
Международное руководство по оценке рисков операций с судами I110 (МАКО) IMOMSC 69/14/2.
Качественные методы оценки риска, методики формальной оценки риска Российского морского регистра судоходства. Руководство РМРС
Методы формализованной оценки безопасности

#### **Экспресс опрос на лекциях по текущей теме**

##### **Тестирование**

#### **Тема 1. Концепция риска в мореплавании. Требования международных документов к оценке риска в судовых операциях**

Лекция 1. Цель изучения дисциплины состоит в освоении теоретических знаний и практических навыков оценки и управления риском в судовых операциях. Раздел знакомит с документами ИМО (МКУБ, MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1, ПДНВ 78, кодекс ОСПС), МОТ (КТМС-2006), регламентирующими оценку риска в судовых операциях, а также с документами ИСО, МАКО, РМРС и Портового Государственного Контроля (PSC)

Контрольный вопрос	Ответы
1) Укажите конвенцию, устанавливающую	1) MARPOL;

минимальные стандарты, отвечающие требованиям по безопасности при постройке, оборудовании и эксплуатации судов?	<b>2) SOLAS;</b> 3) STCW; 4) MLC; 5) ISM Code.
2) Укажите конвенцию, регламентирующую процесс подготовки и дипломирования моряков и несении вахты?	1) MARPOL 2) SOLAS <b>3) STCW;</b> 4) MLC; 5) ISM Code.
3) Укажите конвенцию, предусматривающую комплекс мер по предотвращению эксплуатационного и трансграничного загрязнения моря судами с нефтью, жидкими веществами в больших количествах, вредными веществами в упаковке, сточными водами.	<b>1) MARPOL</b> 2) SOLAS 3) STCW; 4) MLC; 5) ISM Code.
4) Укажите международный нормативный документ, входящий в состав одной из международных конвенций, который регламентирует процесс управления безопасной эксплуатацией судов и предотвращению загрязнения.	1) MARPOL 2) SOLAS 3) STCW; 4) MLC; <b>5) ISM Code.</b>
5) Укажите конвенцию, которая отвечает за организацию труда, прав моряка и укрепления его здоровья на рабочем месте в морском судоходстве?	1) MARPOL 2) SOLAS 3) STCW; <b>4) MLC;</b> 5) ISM Code.

## Тема 2. Методы оценки риска

Лекция 2. Определения: частота происшествий, тяжесть последствий, меры и опции по управлению риском; единицы оценки риска; информация для оценки риска. Алгоритм оценки и управления риском: идентификация опасностей, анализ компонентов риска, оценка риска и управление риском. Качественная и количественная оценка риска. Матрица риска: зоны неприемлемого, допустимого и пренебрежимо малого риска. Принятие решений. Остаточный риск. Индекс риска.

Контрольный вопрос
Частота происшествий?
Как определяется понятие «риск»?
Какие степени риска используются при качественной его оценке?
Что такое матрица (таблица) «риска»?
Как рассчитывается величина «риска»?
Что понимается под оценкой риска?
На основе какой информации оценивается риск?

## Тема 3. Типы рисков и их оценка

Лекция 3. Индивидуальный и социальный риски. FN-диаграмма. Риск от нанесения вреда судну и природной среде

Контрольный вопрос
Какова величина максимально допустимого индивидуального риска для члена экипажа

торгового судна в соответствии с документом MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1?
Что такое социальный риск?
Каково время восстановления природы, если категория тяжести последствий катастрофы определена, как серьезная (MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1)?
Как определена категория тяжести последствий катастрофы в документе MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1, если время восстановления природы после нее от одного до трех лет?
Как определены последствия катастрофы в документе MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1, если судно после нее выведено из эксплуатации на несколько дней?

#### **Тема 4. Основы методики расчета (моделирования) вероятности посадки судна на грунт**

Лекция 4. Сценарии и типы посадки судна на грунт (grounding, stranding). Геометрическая вероятность посадки судна на грунт. Вероятность потери контроля за движением судна. Риск от посадки на грунт

Контрольный вопрос
Объясните понятие геометрической вероятности (задача об игле Бюффона).
Прокомментируйте формулу геометрической вероятности посадки судна на грунт (grounding).
Прокомментируйте формулу геометрической вероятности посадки судна на грунт (stranding).
Напишите общую формулу расчета вероятности посадки судна на грунт.
Какова связь теоремы умножения вероятностей и оценки вероятности посадки судна на грунт?
Как вы понимаете вероятность от потери навигационного контроля?

#### **Тема 5. Основы методики расчета (моделирования) вероятности столкновений судов**

Лекция 5. Сценарии столкновений: обгон, пересечение курсов, встречные курсы. Геометрическая и общая вероятности столкновения. Риск от столкновения судов

Контрольный вопрос
Можно ли по частоте повторения потенциально опасных ситуаций «почти столкновение» приближенно оценить вероятность аварии категории «столкновение»?
Геометрическая вероятность столкновения судов?
Общая вероятности столкновения судов?
Риск от столкновения судов?

#### **Тема 6. Потенциально опасные ситуации**

Лекция 6. Закон Хайнриха. МКУБ и потенциально опасные ситуации (ПОС): примеры статистической связи ПОС, аварий и катастроф

Контрольный вопрос
Сформулируйте закон Хайнриха
Почему риск от аварии может характеризоваться как незначительный при вероятных тяжелых последствиях аварии?
В среднем происшествие А происходит на судне Граз в год, а происшествие В случается в два раза чаще. Могут ли эти происшествия характеризоваться одинаковым значением риска?

#### **Тема 7. Суммарный риск от потенциального происшествия**

Лекция 7. Анализ рисков. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Диаграммы дерева отказов и дерева событий

Контрольный вопрос
Теорема сложения вероятностей
Теорема умножения вероятностей
Формула полной вероятности
Дерево отказов

## Тема 8. Формализованная оценка безопасности

Лекция 8. Принципы формализованной оценки безопасности (ФОБ). Методы идентификации опасностей и процесс анализа человеческого фактора

Контрольный вопрос
Какие дополнительные компоненты, кроме оценки и анализа риска включены в процедуру Формализованной Оценки безопасности (ФОБ) для принятия решений?
Какие события характеризуются большей частотой повторения: тяжелые аварии или потенциально опасные ситуации?
На основе какой информации оценивается риск?
Что понимается под процессом управления риском?
Дайте определение меры по управлению риском.
Дайте определение опции по управлению риском.

### Практические занятия

На практических занятиях решается пять задач, которые защищаются при условии их правильного решения.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
<b>5</b>	<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>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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</li> </ul>



3	<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>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</li> </ul>

Одним из критериев для оценки допустимого (критического) параметра по навигационной безопасности служат нормативы на точностные стандарты  $\sigma_k$  согласно Таблице 4.2. МТ-2000.

Учитывая, что критический уровень вероятности навигационной безопасности  $P_k$ , определённый по стандартам  $\sigma_k$  для конкретных навигационных условий, должен быть  $P_k < P_t$ , то степень навигационного риска будет определяться по выражению:

$$R = \frac{\ln P_t}{\ln P_k}$$

### Решения задач по оценке риска

Задача 1. Судно находится, вблизи побережья государства. С помощью РЛС измерено расстояние до берега  $x$  морских миль, средняя квадратичная погрешность измерения дистанции  $m_x$  морских миль. Определить вероятность того, что судно находится в территориальных водах. Исходные данные для задачи представлены в табл. 1.

Таблица1

Вар.	$x$	$m_x$	Вар.	$x$	$m_x$
	<i>мили</i>	<i>мили</i>		<i>мили</i>	<i>мили</i>
1	12,1	0,1	26	11,8	0,3
2	12,2	0,3	27	11,8	0,5
3	12,3	0,2	28	11,7	0,7
4	12,4	0,4	29	11,8	0,3
5	12,5	0,1	30	11,8	0,2
6	12,6	0,2	31	11,8	0,4
7	12,7	0,3	32	11,8	0,7
8	12,2	0,4	33	11,6	0,3
9	12,3	0,5	34	12,1	0,2
10	12,4	0,6	35	12,1	0,4
11	12,5	0,7	36	12,2	0,1
12	12,3	0,8	37	12,3	0,2
13	12,3	0,9	38	12,4	0,3
14	12,2	0,1	39	12,5	0,9
15	12,2	0,3	40	12,3	0,1
16	12,2	0,5	41	12,3	0,1
17	12,1	0,7	42	12,2	0,2
18	12,1	0,3	43	12,2	0,3
19	12,1	0,2	44	12,2	0,9
20	12,1	0,4	45	12,1	0,8
21	12,1	0,1	46	12,1	0,9
22	12,1	0,2	47	12,5	0,1
23	12,0	0,3	48	12,3	0,3
24	11,9	0,9	49	12,3	0,5
25	11,9	0,1	50	12,2	0,7

Линия пути судна проложена в районе с ненаблюдаемыми навигационными опасностями. Минимальное расстояние от линии пути до ближайшей из них  $d_0$ . Длина судна  $-l$ . Дрейф судна относительно пути- $C$ . Радиальная СКП места судна в районе опасностей- $\sigma$ . Определить вероятность безопасного прохода данного участка и риск встречи с опасностями. Исходные данные для задачи представлены в табл. 2.

Таблица 2

	$d_0$	$l$	$C$	$\sigma$		$d_0$	$l$	$C$	$\sigma$
Вар.	мили	мили	Градус	мили	Вар.	мили	мили	Градус	мили
1	1,12	0,02	5	0,05	26	1,87	0,07	11	0,21
2	1,15	0,03	4	0,13	27	1,90	0,08	8,7	0,25
3	1,18	0,04	7,5	0,04	28	1,93	0,09	5,8	0,22
4	1,21	0,05	6	0,05	29	1,96	0,10	6,9	0,23
5	1,24	0,06	7	0,06	30	1,99	0,11	5,8	0,24
6	1,27	0,07	8	0,07	31	2,02	0,02	9	0,25
7	1,30	0,08	5,9	0,18	32	2,05	0,03	8,7	0,25
8	1,33	0,09	6	0,19	33	2,08	0,04	10	0,26
9	1,36	0,10	10	0,05	34	2,11	0,05	9	0,27
10	1,39	0,11	9	0,1	35	2,14	0,06	7	0,19
11	1,42	0,02	8	0,15	36	2,17	0,07	8	0,21
12	1,45	0,03	7	0,21	37	2,20	0,08	5,7	0,23
13	1,48	0,04	9	0,24	38	2,23	0,09	6,4	0,13
14	1,51	0,05	6	0,15	39	2,26	0,10	8,6	0,18
15	1,54	0,07	7,8	0,21	40	2,29	0,11	7,9	0,19
16	1,57	0,08	5,9	0,22	41	2,32	0,02	9,2	0,26
17	1,60	0,09	6,4	0,24	42	2,35	0,03	8,7	0,22
18	1,63	0,10	9	0,18	43	2,38	0,04	6,5	0,25
19	1,66	0,11	11	0,19	44	2,41	0,05	9,7	0,15
20	1,69	0,02	10,7	0,17	45	2,44	0,07	8,3	0,23
21	1,72	0,03	9,5	0,12	46	2,47	0,08	7,6	0,31
22	1,75	0,03	8,5	0,2	47	2,50	0,09	9,1	0,26
23	1,78	0,04	9	0,23	48	2,53	0,10	8,1	0,27
24	1,81	0,05	8	0,18	49	2,56	0,11	7,9	0,18
25	1,84	0,06	7	0,19	50	2,59	0,02	8,2	0,2

**Задача 3.** Линия пути судна проложена вдоль границы запретного для плавания района в минимальном расстоянии от границы  $d_0$ . Длина судна –  $l$ . Дрейф судна относительно пути- $C$ . Радиальная СКП места судна в районе опасностей-  $\sigma$ . Определить вероятность безопасного плавания на данном участке и риск оказаться в запретном районе. Исходные данные для задачи представлены в табл. 3.

Таблица 3

Вар.	$d_0$	$l$	$C$	$\sigma$	Вар.	$d_0$	$l$	$C$	$\sigma$
	мили	мили	Градус	мили		мили	мили	Градус	мили
1	0,42	0,11	5	0,6	26	0,93	0,09	11	0,7
2	0,45	0,02	4	0,7	27	0,96	0,10	5,7	1,0
3	0,48	0,03	5,9	0,8	28	0,99	0,11	5,8	1,1
4	0,51	0,04	5,9	0,9	29	1,02	0,02	5,8	1,2
5	0,54	0,05	6	1,0	30	1,05	0,02	6,4	1,3
6	0,57	0,07	6	1,1	31	1,08	0,03	6,5	0,7
7	0,60	0,08	6	1,2	32	1,11	0,04	6,9	0,8
8	0,63	0,09	6,4	1,3	33	1,14	0,05	7	0,9
9	0,66	0,10	7	1,4	34	1,17	0,06	7,6	1,0
10	0,69	0,11	7	1,5	35	0,12	0,07	7,9	1,1
11	0,72	0,02	7	0,5	36	0,15	0,08	7,9	1,2
12	0,75	0,02	7,5	0,6	37	0,18	0,06	8	1,3
13	0,78	0,03	7,8	0,7	38	0,21	0,07	8,1	0,8
14	0,81	0,04	8	0,8	39	0,24	0,08	8,2	0,9
15	0,84	0,05	8	0,9	40	0,27	0,04	8,3	1,0
16	0,63	0,06	8	0,8	41	0,3	0,05	8,6	1,1
17	0,66	0,07	8,5	0,9	42	0,33	0,06	8,7	1,2
18	0,69	0,08	9	1,0	43	0,36	0,07	8,7	1,3
19	0,72	0,11	9	1,1	44	0,39	0,08	8,7	1,4
20	0,75	0,02	9	1,2	45	0,42	0,06	9	1,5
21	0,78	0,03	9	1,3	46	0,45	0,07	9	0,5
22	0,81	0,04	9,5	1,4	47	0,48	0,08	9,1	0,8
23	0,84	0,05	10	1,5	48	0,51	0,06	9,2	0,9
24	0,87	0,07	10,7	0,5	49	1,32	0,07	9,7	1,0
25	0,90	0,08	11	0,6	50	1,35	0,08	10	1,1

**Задача 4.** При движении по линии пути, параллельной осине огражденного фарватера, шириной  $\Pi$ , получили обсервацию, смещённую от оси фарватера. Расстояние от обсервованного места до ближайшей кромки фарватера равно  $d$ . Линейная СКП обсервации по перпендикуляру к оси фарватера равна  $\sigma$ . Длина судна –  $l$ . Дрейф судна относительно пути –  $C$ . Определить вероятность нахождения судна в пределах ширины фарватера.

Исходные данные для задачи представлены в табл. 4.

Таблица 4.

Вар.	<i>Ш</i>	<i>d</i>	$\sigma$	<i>l</i>	<i>C</i>	Вар.	<i>Ш</i>	<i>d</i>	$\sigma$	<i>l</i>	<i>C</i>
	мили	мили	мили	мили	Градус		мили	мили	мили	мили	Градус
1	0,4	0,10	0,05	0,11	9,8	24	0,6	0,35	0,30	0,02	5
2	0,4	0,15	0,10	0,02	5,7	25	0,6	0,20	0,15	0,03	11
3	0,4	0,20	0,15	0,03	5,8	26	0,7	0,25	0,20	0,04	10,7
4	0,4	0,25	0,20	0,04	5,8	27	0,8	0,30	0,25	0,05	10
5	0,4	0,30	0,25	0,05	6,4	28	0,9	0,35	0,30	0,06	9,5
6	0,5	0,35	0,30	0,07	6,5	29	1,0	0,10	0,05	0,07	9
7	0,6	0,10	0,05	0,08	6,9	30	0,6	0,15	0,10	0,08	9
8	0,7	0,15	0,10	0,09	7	31	0,7	0,20	0,15	0,09	9
9	0,8	0,20	0,15	0,10	7,6	32	0,8	0,25	0,20	0,10	9
10	0,9	0,25	0,20	0,11	7,9	33	0,9	0,30	0,25	0,11	8,5
11	1,0	0,30	0,25	0,02	7,9	34	1,0	0,20	0,15	0,02	8
12	1,1	0,35	0,30	0,02	8	35	1,1	0,25	0,20	0,03	8
13	1,2	0,10	0,05	0,03	8,1	36	0,8	0,30	0,25	0,04	8
14	0,4	0,15	0,10	0,04	8,2	37	0,9	0,35	0,30	0,05	7,8
15	0,4	0,20	0,15	0,05	8,3	38	1,0	0,10	0,05	0,07	7,5
16	0,4	0,25	0,20	0,06	8,6	39	1,1	0,15	0,10	0,02	7
17	0,5	0,30	0,25	0,07	8,7	40	1,2	0,20	0,15	0,03	7
18	0,6	0,35	0,30	0,08	8,7	41	0,4	0,25	0,20	0,08	7
19	0,6	0,10	0,05	0,11	8,7	42	0,4	0,30	0,25	0,09	6,4
20	0,6	0,15	0,10	0,02	9	43	0,5	0,10	0,05	0,10	6
21	0,6	0,20	0,15	0,03	9	44	0,6	0,15	0,10	0,11	6
22	0,6	0,25	0,20	0,04	9,1	45	0,7	0,20	0,15	0,02	6
23	0,6	0,30	0,25	0,05	9,2	46	0,8	0,25	0,20	0,03	5,9
				0,02	5,7	50	1,2	0,30	0,25	0,03	5,9

**Задача 5.** На какое расстояние допустимо сблизиться с ближайшей банкой, чтобы гарантировать навигационную безопасность с вероятностью  $P$ , если радиальная СКП места судна равна  $\sigma$ . Исходные данные для задачи представлены в табл. 5.

Таблица 5.

Вар.	<i>P</i>	<i>σ</i>	Вар.	<i>P</i>	<i>σ</i>
	-	мили		мили	мили
1	0,99	0,5	26	0,86	1,3
2	0,98	0,6	27	0,88	1,4
3	0,97	0,7	28	0,90	1,5
4	0,96	0,8	29	0,92	0,5
5	0,95	0,9	30	0,94	0,2
6	0,94	1,0	31	0,96	0,3
7	0,93	1,1	32	0,98	0,4
8	0,92	1,2	33	0,95	0,5
9	0,91	1,3	34	0,92	0,6
10	0,90	1,4	35	0,89	0,7
11	0,89	1,5	36	0,86	0,8
12	0,88	0,5	37	0,83	0,9
13	0,87	0,6	38	0,80	1,0
14	0,86	0,7	39	0,77	1,1
15	0,85	0,8	40	0,81	1,2
16	0,84	0,9	41	0,85	1,3
17	0,83	1,0	42	0,89	1,4
18	0,82	1,1	43	0,93	1,5
19	0,81	1,2	44	0,97	0,5
20	0,80	1,3	45	0,92	0,6
21	0,79	0,8	46	0,87	0,7
22	0,78	0,9	47	0,82	0,8
23	0,80	1,0	48	0,77	0,9
24	0,82	1,1	49	0,72	1,0
25	0,84	1,2	50	0,95	1,1

### 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

#### Зачет с оценкой

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

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Показатели</b>
<b>5</b>	<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>
<b>4</b>	– 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
<b>3</b>	<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>
<b>2</b>	– 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 зачет**

1. Какой инструмент ИМО предписывает оценивать риск эксплуатации своих судов судоходным компаниям?
2. Какой инструмент ИМО предписывает умение оценивать риск лицам командного состава судов?
3. Какой инструмент МОТ предписывает необходимость оценивать риск на борту судов?
4. Какой инструмент ИМО предписывает необходимость выявлять угрозы и принимать меры связанные с нарушением охраны судов или портовых средств, используемых в международной торговле?
5. Дайте определение термина «риск», используемого в мореплавании.
6. Что понимается под частотой происшествия? Дайте различные интерпретации.
7. Дайте трактовку частоты происшествия в терминах МАКО.
8. Что понимается под тяжестью последствий происшествия? Дайте различные интерпретации.
9. Дайте трактовку тяжести последствий происшествия в терминах МАКО.
10. Дайте трактовку частоты происшествий и тяжести их последствий в терминах классификационного общества ClassNK.
11. Какие применяются единицы для оценки риска в мореплавании?



12. В данном навигационном районе, в соответствии со статистическими данными, частота фатальных исходов на судно от столкновений составляет  $F = 3 \cdot 10^{-4}$  в год, а средняя тяжесть последствий  $S$  от столкновений судов - 30 человек в год. Определите риск  $R$  от столкновений судов в данном районе.
13. Что понимается под оценкой риска?
14. Почему риск нельзя измерить точно?
15. На основе какой информации оценивается риск?
16. Что понимается под процессом управления риском?
17. Дайте определение меры по управлению риском.
18. Дайте определение опции по управлению риском.
19. Какова величина максимально допустимого индивидуального риска для члена экипажа торгового судна в соответствии с документом MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1?
20. Что такое социальный риск?
21. Каково время восстановления природы, если категория тяжести последствий катастрофы определена, как серьезная (MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1)?
22. Как определена категория тяжести последствий катастрофы в документе MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1, если время восстановления природы после нее от одного до трех лет?
23. Как определены последствия катастрофы в документе MSC-MEPC.2/Circ.12/Rev.1, если судно после нее выведено из эксплуатации на несколько дней?
24. Перечислите этапы оценки риска
25. Какой самый важный этап в процедуре оценки риска?
26. Что является параметрами риска?
27. Какие подходы применяются в оценке риска на практике?
28. Что понимается под количественной оценкой риска?
29. Почему частота  $F$  в матрице риска не имеет значения «0»?
30. Почему частота  $F$  в матрице риска не имеет значения «1»?
31. Что понимается под качественной оценкой риска?
32. Примите решение по действиям экипажа, если его работа позиционируется в матрице риска в красной зоне?
33. Примите решение по действиям экипажа, если его работа позиционируется в матрице риска в желтой зоне?
34. Примите решение по действиям экипажа, если его работа позиционируется в матрице риска в зеленой зоне?
35. Как называется красная зона в матрице риска?
36. Как называется желтая зона в матрице риска?
37. Как называется зеленая зона в матрице риска?
38. Что такое остаточный риск?
39. Сформулируйте последовательную процедуру оценки и управления риском на судне.
40. Чем отличается процедура оценки и управления риском в алгоритме ФОВ от аналогичной судовой процедуры?
41. Можно ли считать получение травмы при выполнении работ за потенциально опасную ситуацию?
42. Сформулируйте закон Хайнриха
43. Почему риск от аварии может характеризоваться как незначительный при вероятных тяжелых последствиях аварии?
44. В среднем происшествие А происходит на судне 6 раз в год, а происшествие В случается в два раза чаще. Могут ли эти происшествия характеризоваться одинаковым значением риска?
45. В среднем ущерб от происшествий категории А- посадка на мель составляет 500 000 долларов на судно в год, а от происшествий категории В-столкновение эта сумма в два раза больше. Могут ли эти происшествия характеризоваться одинаковым значением риска?



46. Должна ли Система Управления Безопасностью судна включать обязательные процедуры, обеспечивающие передачу сообщений Компании об опасных ситуациях?
47. С какой целью Система Управления Безопасностью (СУБ) судна должна включать обязательные процедуры, обеспечивающие передачу сообщений Компании о несоответствиях, несчастных случаях и опасных ситуациях?
48. В каких случаях до начала производства работ необходимо применить дополнительные меры по снижению риска?
49. Что понимается под неопределенностью информации, используемой для оценки риска?
50. Что означает формулировка в параграфе 1.2.2.2 МКУБа о том, что Компании должны организовать соответствующую защиту от идентифицированных рисков?
51. Определяет ли МКУБ конкретный подход к управлению риском?
52. На основе какой информации КТМС 2006 регламентирует проводить оценку риска?
53. Какие дополнительные компоненты, кроме оценки и анализа риска включены в процедуру Формализованной Оценки безопасности (ФОБ) для принятия решений?
54. Какие события характеризуются большей частотой повторения: тяжелые аварии или потенциально опасные ситуации?
55. Можно ли по частоте повторения потенциально опасных ситуаций «почти столкновение» приближенно оценить вероятность аварии категории «столкновение»?
56. При прохождении узкости судами в течении года СУДС зафиксировала 100 потенциально опасных ситуаций «почти посадка на грунт». Какова может быть вероятность реальной посадки на грунт для судна, проходящего узкость в данный момент времени, если для прогноза использовать закон Хайнриха?
57. При прохождении узкости судами в течении года СУДС зафиксировала 10 легких касаний грунта. Какова может быть вероятность реальной посадки на грунт для судна, проходящего узкость в данный момент времени, если для прогноза использовать закон Хайнриха?
58. Для эффективного управления риском необходима обратная связь. Что является обратной связью в этом случае? Какой документ регламентирует наличие обратной связи?
59. Объясните понятие геометрической вероятности (задача об игле Бюффона).
60. Прокомментируйте формулу геометрической вероятности посадки судна на грунт (grounding).
61. Прокомментируйте формулу геометрической вероятности посадки судна на грунт (stranding).
62. Напишите общую формулу расчета вероятности посадки судна на грунт.
63. Какова связь теоремы умножения вероятностей и оценки вероятности посадки судна на грунт?
64. Как вы понимаете вероятность от потери навигационного контроля?
65. Всегда ли вероятность потери навигационного контроля приводит к посадке судна на грунт?