

**ОЛИМПИАДА «Я – МАГИСТР» ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В
МАГИСТРАТУРУ**

26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов
морской инфраструктуры»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ОТБОРОЧНОМУ ЭТАПУ ОЛИМПИАДЫ

2025/2026 УЧЕБНОГО ГОДА

Составители: Косенко Е.Е., доцент кафедры ТиТКиВТ

Председатель методической комиссии: Косенко Е.Е.,

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

Отборочный этап олимпиады «Я – магистр» для поступающих в магистратуру (далее – Олимпиада) по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, (программа «Конструирование, строительство и ремонт судов и объектов морской инфраструктуры») проходит дистанционно.

Вопросы заданий компонуются для каждого участника индивидуально в автоматическом режиме. Каждый вариант олимпиадной работы отборочного этапа включает в себя задания, предполагающие подготовленность участников олимпиады в рамках ФГОС.

На решение задач отборочного этапа Олимпиады отводится 1 (один) астрономический час (60 минут). Отсчет времени начинается с момента начала выполнения заданий. Место и время выполнения заданий определяются участниками самостоятельно. Для выполнения заданий необходим компьютер с доступом в сеть Интернет. Оргкомитет не несет ответственности за сбои электропитания и связи в момент решения задач отборочного тура.

Участник Олимпиады выполняет задания отборочного этапа однократно. В задания отборочного этапа входят 2 блока вопросов. За каждый правильный ответ 1 блока участник получает 2 балла; за каждый правильный ответ 2 блока – 2 балла. Максимально возможное количество набранных участником баллов – 100.

В олимпиадные задания отборочного тура включены элементы содержания из следующих разделов курса 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»:

- 1 раздел «Основы проектирования судов»;
- 2 раздел «Судовые устройства и системы»;

Для конструирования вариантов олимпиадной работы отборочного этапа использованы различные способы представления информации в текстах заданий (графики, таблицы, схемы).

Первый блок содержит задания 35 вопросов теста и практическое задание.

Второй блок содержит 15 вопросов теста и практическое задание.

Участник Олимпиады получает вариант олимпиадной работы отборочного этапа, состоящий из 50 вопросов и двух практических заданий.

Каждое задание оценивается в зависимости от уровня сложности и правильности полученного результата. Баллы, полученные участником Олимпиады за выполненные задания, суммируются.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ЗАДАНИЯ ОЛИМПИАДЫ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА 2025/2026 УЧЕБНОГО ГОДА

РАЗДЕЛ 1. Основы проектирования судов.

Раздел посвящён базовым принципам создания современного морского и речного флота. В нём рассматриваются этапы проектирования: от формулирования технического задания и выбора типа судна до разработки его основных размерений, обводов корпуса, компоновочных решений и энергетической установки. Особое внимание уделяется обеспечению безопасности (остойчивость, непотопляемость, прочность), мореходности и экономической эффективности, с учётом действующих классификационных норм и эксплуатационных требований.

Основные направления изучения

1. Этапы и логика проектного процесса
 - о формулировка технического задания;
 - о поиск и анализ прототипов.
2. Главные размерения и общие характеристики судна
 - о выбор типа судна и района плавания;
 - о определение L, B, D, T и их взаимосвязь с задачами судна;
 - о водоизмещение, грузоподъёмность, коэффициенты полноты.
3. Обводы корпуса и теоретический чертёж
 - о назначение и построение теоретического чертежа;
 - о влияние формы обводов на сопротивление и мореходность;
 - о критерии выбора формы корпуса для разных типов судов.
4. Остойчивость, непотопляемость и мореходность
 - о основные понятия статической и динамической остойчивости;
 - о простейшие расчёты остойчивости в начальной стадии проекта;
 - о обеспеченность непотопляемости на уровне принципиальных решений;
 - о влияние формы корпуса и загрузки на поведение судна на волне.
5. Прочность и конструктивные решения корпуса
 - о общие принципы продольной и поперечной прочности;
 - о типовые схемы набора корпуса;
 - о конструктивные меры по повышению живучести и долговечности.
6. Компоновка и функциональная организация судна
 - о планировка грузовых, жилых, служебных и машинных помещений;
 - о обеспечение безопасности и удобства эксплуатации;
 - о эргономика и технологичность компоновочных решений.

Пример вопроса (задания).

Какой тип анализа позволяет оценить динамическую устойчивость судна в условиях волнения?

А) Статический анализ

Б) Анализ модальных колебаний

В) Термический анализ

Г) Гидростатический анализ

При выполнении тестовых заданий выбирается один верный вариант из предложенных ответов. Важно помнить, что правильный ответ является единственным. Так, в приведенном примере верным вариантом является Б Анализ модальных колебаний.

Выполнение практического задания

Проектируется сухогрузное судно для работы в акватории Балтийского моря. Судно должно перевозить генеральные и тарно-штучные грузы между крупным портом А и несколькими меньшими портами Б и В.

Из технического задания известно:

- Район плавания — Балтийское море, круглогодичная эксплуатация.
- Порты Б и В имеют:
 - ограничение по длине судна у причала;
 - ограничение по осадке в подходном канале;
 - ограниченный диаметр акватории для разворота.
- Требуется:
 - скорость не ниже определённого значения, чтобы укладываться в недельный рейс;
 - достаточная грузовместимость для экономически выгодной загрузки;
 - приемлемая топливная экономичность и простота эксплуатации.

Решение.

1. Понять требования ТЗ (2–3 фразы):
 - Балтика, круглогодично → нужна приемлемая мореходность.
 - Порты с ограничениями по длине, осадке и развороту → нельзя слишком длинное/глубокосидящее судно, важна манёвренность.
 - Недельный рейс → нужна достаточная скорость, но без лишнего «перегиба» по топливу.
2. Сравнить варианты А, Б, В по ключевым критериям:
 - А: слишком длинный и прожорливый по топливу → риск по портам и экономике.
 - В: слишком медленный, осадка на грани, жёсткая качка → риск срыва графика и дискомфорта.
 - Б: средние размеры, хватает скорости для рейса, умеренный расход, хорошая манёвренность → лучше всего соответствует реальной линии.

Вывод: выбрать вариант Б как основной.

РАЗДЕЛ 2. Судовые устройства и системы.

Раздел «Судовые устройства и системы» посвящён изучению комплекса механизмов, трубопроводов и технических средств, обеспечивающих работоспособность судна в реальных условиях эксплуатации. Рассматриваются рулевое, якорно-швартовное и грузовое устройства, системы балластирования и осушения, топливные, водяные, вентиляционные, пожаротушения и другие судовые системы. Особое внимание уделяется принципам построения систем, схемам их работы, требованиям безопасности и надёжности, а также взаимодействию устройств между собой и с энергетической установкой судна.

Основные направления изучения

1. Общие принципы построения судовых систем

- классификация судовых систем (жизнеобеспечения, энергетические, специальные);
- основные элементы системы: трубопроводы, арматура, насосы, резервуары;
- требования к надёжности, дублированию и автоматизации.

2. Рулевое и якорно-швартовное устройства

- типы рулевых устройств, рулевых машин и их приводов;
- кинематические схемы и особенности размещения оборудования;
- якорные лебёдки, шпили, брашпили, цепные стопоры;
- швартовные устройства, кнехты, утки, шпили, лебёдки.

3. Системы балластирования и осушения

- назначение и структура балластной системы;
- балластные танки, разводка трубопроводов, работа балластных насосов;
- осушительная система, выбор мест забора воды, сбор и отвод трюмных вод;
- требования по живучести, остойчивости и экологии.

4. Топливные, смазочные и масляные системы

- схемы подачи и перекачки топлива (хранение, отстой, фильтрация, подача к двигателю);
- системы смазки главных и вспомогательных механизмов;
- меры по предотвращению утечек, пожарной и экологической опасности.

5. Системы водоснабжения, вентиляции и кондиционирования

- пресноводные и хозяйственно-бытовые системы судна;
- забортная вода, охлаждение механизмов, система охлаждения ГЭУ;
- общая и местная вентиляция, основы организации воздухообмена;
- кондиционирование воздуха в жилых и служебных помещениях.

6. Системы пожаротушения и обеспечения живучести

- водяные, пенные, газовые системы пожаротушения;
- система обнаружения и сигнализации пожара;

- противодымная защита, аварийные системы (осушения, затопления, охлаждения);
- взаимодействие систем при аварийных режимах.

7. Грузовые и специальные устройства

- грузовые стрелы, краны, лебёдки и тали;
- палубные механизмы на специализированных судах (буксирные, рыбопромысловые, танкеры и т.д.);
- особенности систем на пассажирских и высокоскоростных судах.

8. Автоматизация и контроль судовых систем

- измерительные приборы, датчики, сигнализация и блокировки;
- локальное и централизованное управление системами с ЦПУ;
- типовые схемы автоматизации насосных и энергетических систем.

Пример вопроса (задания).

Осушительная система судна относится к:

- A) сточную- фановой;
- B) балластной;
- C) трюмной;
- D) аварийной.

При выполнении тестовых заданий выбирается один верный вариант из предложенных ответов. Важно помнить, что правильный ответ является единственным. Так, в приведенном примере верным вариантом является С трюмной.

Выполнение практического задания

Проектируется и эксплуатируется контейнеровоз малого класса, работающий в прибрежных районах и заходящий в узкие фарватеры и порты с интенсивным движением. На судне есть:

- главная электростанция (главные дизель-генераторы);
- аварийный дизель-генератор;
- аварийный распределительный щит;
- электропривод рулевой машины;
- пожарные насосы и аварийный пожарный насос;
- системы автоматики и сигнализации.

Рассматриваются три варианта построения судовой электроэнергетической системы и аварийного электроснабжения.

Вариант А — «всё в одном месте»

- Два одинаковых главных дизель-генератора в одном машинном отделении на одном уровне.
- Один общий главный распределительный щит, расположенный в том же помещении.

- Аварийный дизель-генератор установлен в отдельном уголке того же машинного отделения, разделён лёгкой переборкой.
- Аварийный щит расположен рядом с главным и связан с ним несколькими автоматами.
- Аварийный генератор запускается вручную по команде механика.
- Рулевая машина питается только от главного щита.
- Пожарный насос — один основной (от главного щита) и один резервный, который можно подключить либо к главному, либо к аварийному щиту через переключатель.

Вариант Б — «разделение и независимость»

- Два главных дизель-генератора в машинном отделении, но главный щит разделён на две секции с возможностью разъединения.
- Аварийный дизель-генератор расположен в отдельном аварийном помещении выше главной палубы, за противопожарной переборкой и с собственным аварийным запасом топлива.
- Аварийный распределительный щит находится рядом с аварийным генератором и имеет отдельный ввод.
- Аварийный генератор запускается автоматически при потере напряжения на главном щите, возможен и ручной запуск.
- Рулевая машина имеет два ввода: от главного и от аварийного щита, предусмотрено автоматическое переключение или быстрое ручное.
- Аварийный пожарный насос питается только от аварийного щита и расположен так, чтобы при пожаре в машинном отделении сохранять работоспособность.
- Основные цепи освещения мостика, навигационного оборудования и средств связи получают питание от аварийного щита при black-out.

Вариант В — «зависимость от главной системы»

- Один мощный главный дизель-генератор в машинном отделении и один валогенератор от главного двигателя.
- Аварийный дизель-генератор малой мощности, его основная задача — обеспечивать навигационные огни и радиосвязь.
- Аварийный генератор установлен в верхней части машинного отделения, питание подаётся на небольшую аварийную панель, связующуюся с главным щитом.
- Рулевая машина питается только от главного щита.
- Пожарные насосы питаются только от главного щита, аварийного пожарного насоса нет.
- При полном отключении напряжения восстановление нормальной работы возможно только после запуска главного дизель-генератора или валогенератора.

Решение

Логика выбора варианта.

Студент должен сначала «распаковать» требования ситуации: Судно в узком фарватере → потеря рулевого управления критична.

Есть признаки проблем в машинном отделении (запах гари, задымление) → нельзя полагаться только на оборудование, расположенное там.

Нужна аварийная система, которая: максимально независима от главной; физически отделена от машинного отделения; автоматически берёт на себя питание важнейших потребителей при black-out; может обеспечить питание рулевой машины и аварийного пожарного насоса.

Дальше студент по пунктам сравнивает варианты.

Вариант А

Аварийный генератор находится всё в том же машинном отделении.

При серьёзном пожаре или густом дыме это помещение может быть частично или полностью выведено из эксплуатации.

Рулевая машина питается только от главного щита, то есть при black-out до восстановления работы главных генераторов судно фактически неуправляемо.

Аварийный генератор запускается вручную — это значит потерю времени как раз в самый опасный момент.

Вариант В

- Вся ставка сделана на главную систему: один крупный генератор и валогенератор от главного двигателя.
- Аварийный дизель-генератор малой мощности, предназначен главным образом для огней и связи, а не для серьёзных потребителей: рулевая машина, пожарные насосы.
- Аварийный пожарный насос отсутствует — при пожаре, когда главный щит обесточен, организовать подачу пожарной воды сложно.
- При полном отключении напряжения единственный нормальный выход — запуск главного генератора или работа валогенератора, что требует времени и может быть невозможно при аварии.

Вывод: наиболее безопасным и рациональным вариантом для описанной ситуации является вариант Б. Он даёт слабую аварийную живучесть и высокую зависимость от главной системы, что неприемлемо при описанном сценарии.

Литература для подготовки

1. Жинкин В.Б. Теория и устройство корабля: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению «Кораблестроение и океанотехника» / В.Б. Жинкин. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Судостроение, 2000. – 334 с.
2. Аносов А.П. Теория и устройство судна: конструкция специальных судов: учебное пособие для вузов / А.П. Аносов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 182 с.
3. Александров М.Н. Судовые устройства: учебник / М.Н. Александров. – Л.: Судостроение, 1968. – 372 с.
4. Александров М.Н., Жуков Ю.Д., [и др.]. Судовые устройства: учебник / М.Н. Александров, Ю.Д. Жуков [и др.]. – М.: Транспорт, 1977. – 279 с.
5. Костылев И.И. Судовые системы: учебник: [для вузов по направлению «Эксплуатация судовых энергетических установок»] / И.И. Костылев. – СПб.: ГМА, 2010. – 417 с.
6. Яковлев С.Г. Судовые системы: учебное пособие / С.Г. Яковлев. – М.: Инфра-Инженерия, 2023.
7. Лебедева Е.А. Судовые системы: учебное пособие / Е.А. Лебедева. – М.: Инфра-Инженерия, 2023.
8. Правила классификации и постройки морских судов / Российский морской регистр судоходства. – СПб.: РС, 2021. – Ч. I–VIII.