





**Федеральное агентство морского и речного транспорта**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента высшего  
образования

  
\_\_\_\_\_ М.Н. Савельева  
«31»  2024

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
«Основы технологии создания и ремонта судов: корпусов, машин  
и механизмов»**  
для поступающих на обучение по образовательным программам  
высшего образования – программам магистратуры  
по направлению подготовки  
**26.04.02 КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ, ОКЕАНОТЕХНИКА И СИСТЕМОТЕХ-  
НИКА ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**  
направленность (профиль)  
**СУДОСТРОЕНИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ МОРСКОЙ И  
РЕЧНОЙ ТЕХНИКИ**

Санкт-Петербург  
2024

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» разработана с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» (уровень бакалавриата) и утверждена на заседании кафедр: судостроения и энергетических установок (протокол № 10 от 23.05.2023 г.) и технологии судоремонта (протокол № 10 от 18.05.2023 г.).

### **I. Методические указания к программе вступительного экзамена**

Цель программы вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» заключается в регламентации порядка проведения вступительного испытания.

Целью вступительного испытания в магистратуру является проверка готовности поступающих освоить основную образовательную программу.

Поступающий в магистратуру должен:

– *знать* основы математического анализа; основы металловедения и технологии конструкционных материалов; научные положения метрологии и принципы построения системы допусков и посадок; основы теоретической механики и сопротивления материалов; конструкцию корпуса основных типов судов; основы учения о мореходных качествах судов; основные принципы проектирования судов и объектов океанотехники; основы технологии судостроения и судового машиностроения; основы технологии судоремонта; основы теплотехники; виды судовых энергетических установок и требования, предъявляемые к ним, основы конструкции главных и вспомогательных элементов судовых энергетических установок; показатели экономичности, экологической безопасности и надежности судовых энергетических установок;

– *уметь* проводить дифференцирование и интегрирование, составлять простейшее математическое описание экспериментальных данных и проводить анализ полученных функциональных зависимостей, назначать режимы термообработки конструкционных сплавов, выбирать вид заготовки и технологию её обработки; читать несложные чертежи и оценивать по ним точность размеров; оценивать соответствие мореходных качеств судна требованиям классификационных обществ; составить технологический маршрут изготовления и ремонта деталей судового механического оборудования и корпуса; проводить термодинамический анализ циклов тепловых двигателей; изображать схемы основных систем энергетических установок, обосновывать выбор элементов судовых энергетических установок;

– *владеть*: терминологией в области судостроения; навыками расшифровки марок конструкционных сплавов; навыками чтения чертежей; навыками выполнения типовых расчетов элементов морской и речной техники.

## II. Содержание программы

### Тема 1. Основы математического анализа

Матрицы и определители. Решение систем алгебраических уравнений.

Векторная алгебра. Скалярное и векторное произведения.

Основы теории пределов.

Производная функции, её геометрический и физический смысл. Производные основных элементарных функций. Производная сложной и параметрически заданной функций. Непрерывность и дифференцируемость функций. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Цилиндрические и конические поверхности.

Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл (свойства, таблица интегралов, интегрирование по частям). Определенный интеграл (свойства, теорема о среднем, интеграл с переменным верхним пределом. Вычисление площадей, длин, объемов).

Комплексные числа.

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общее и частное решение. Задача Коши. Начальные и граничные условия. Характеристическое уравнение. Системы уравнений.

Теория рядов. Сумма и сходимость ряда. Разложение функции в ряд. Ряды Фурье.

Основы теории вероятностей и математической статистики.

### Тема 2. Металловедение и технология конструкционных материалов

Строение металлов и сплавов. Механические свойства металлов и методы их определения. Наклеп металла. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов и сплавов. Рекристаллизация.

Диаграмма состояния железо-углерод. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы, их характеристики, условия образования, свойства.

Классификация и маркировка углеродистых сталей.

Свойства и назначение чугунов. Классификация и маркировка чугунов.

Основы теории и практики термической обработки стали.

Поверхностная закалка стали.

Химико-термическая обработка стали.

Влияние легирующих элементов и примесей на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей.

Конструкционные стали и их маркировка. Стали с особыми физико-химическими свойствами и их маркировка.

Инструментальные стали.

Медь и её свойства. Латунни, их свойства, классификация, маркировка и область применения. Бронзы, их свойства, классификация, маркировка и область применения

Алюминий и его свойства. Классификация алюминиевых сплавов. Литейные и деформируемые сплавы алюминия, их механические и технологические свойства, термообработка.

Литейные свойства сплавов. Литье в песчано-глинистые формы. Специальные способы литья. Дефекты литья, способы их устранения.

Физико-механические основы обработки металлов давлением. Классификация и особенности способов обработки давлением; применяемое оборудование.

Основные виды механической обработки металлов. Обработка резанием. Элементы режима резания. Классификация металлорежущих станков. Обработка поверхностным пластическим деформированием.

### **Тема 3. Метрология и нормы точности в машиностроении**

Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений.

Погрешности измерений и их классификаций. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.

Взаимозаменяемость. Отклонения деталей по геометрии.

Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Квалитеты, основные отклонения, поля допусков, посадки. Схемы расположения полей допусков. Посадки с зазором, с натягом и переходные. Система условных обозначений и задание допусков и посадок на чертежах.

Прилегающие поверхности и профили. Показатели отклонений формы и расположения поверхностей; допуски, задание их на чертежах. Параметры шероховатости.

Размерные цепи, их классификация. Расчеты проверочный и проектный; метод максимума-минимума, вероятностный метод. Методы групповой взаимозаменяемости (селективная сборка), регулирования и пригонки.

### **Тема 4. Инженерная механика (основы теоретической механики и сопротивления материалов)**

Статика. Общие понятия, определения, аксиомы. Главный вектор и главный момент. Равновесие системы сил. Центр тяжести, способы определения его положения.

Кинематика. Уравнения движения и траектория. Абсолютное, относительное и переносное движение.

Законы динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения. Сила тяжести. Сила инерции.

Работа силы и момента. Мощность. Энергия.

Общие теоремы динамики. Принцип Даламбера.

Элементы аналитической механики.

Теория удара.

Основные понятия, силы и гипотезы, используемые при выполнении расчётов прочности. Внешние силы и внутренние усилия. Напряжения. Главные напряжения. Виды напряженного состояния.

Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость.

Геометрические характеристики плоских сечений. Моменты инерции. Главные оси и главные моменты инерции.

Чистый сдвиг. Кручение.

Изгиб балок. Типы опор. Дифференциальные зависимости при изгибе. Условия прочности.

Напряженное состояние в точке. Тензор напряжений. Гипотезы прочности.

Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Теоремы Бетти и Максвелла. Формула Мора.

Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие. Растяжение и сжатие с изгибом.

Статически неопределимые стержневые системы. Степень статической неопределимости. Метод сил. Уравнение трех моментов.

Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера. Практический расчет сжатых стержней на устойчивость.

Понятие о динамической нагрузке.

Понятие о прочности при циклическом нагружении.

### **Тема 5. Конструкция и прочность корпуса судна**

Холостой и рамный набор. Обшивка, настилы, переборки. Названия основных связей корпуса.

Поперечная и продольная система набора корпуса. Преимущества и недостатки.

Понятие об общей прочности корпуса. Эквивалентный брус.

Понятие о местной и вибрационной прочности корпуса судна.

Требования классификационных обществ к конструкции и прочности корпуса судна.

### **Тема 6. Технология изготовления и монтажа СЭУ**

Технологическая подготовка машиностроительного производства. Элементы теории базирования. Размерный анализ при технологической подготовке производства. Получение и выбор заготовок. Механическая обработка в машиностроении. Сборка в машиностроении.

Технология производства деталей судовых дизелей. Методы проверки прямолинейности оси коленчатого вала. Сборка кривошипно-шатунных механизмов. Сборка коленчатых валов с коренными подшипниками. Сборка судовых валов. Материалы и заготовки дейдвудных и кронштейновых подшипников.

Монтажные базы и их характеристика. Монтажные размерные цепи главного двигателя и судового валопровода. Этапы монтажа СЭУ. Установка меха-

нического оборудования на прокладки и амортизаторы. Монтаж главных двигателей. Центровка судового валопровода. Монтаж гребных винтов.

### **Тема 7. Технология судостроения**

Производственные и технологические процессы в судостроении.

Методы постройки судов и способы формирования корпуса. Типы построечных мест и их оборудование.

Сборка и сварка узлов, секций и блоков применяемая оснастка и оборудование.

### **Тема 8. Технология судоремонта**

Усталость, коррозия, эрозия. Трение и изнашивание; виды изнашивания и их физическая природа.

Размерная дефектация. Физические неразрушающие методы контроля.

Физическая сущность, область применения, преимущества и недостатки методов восстановления работоспособности деталей.

Методы повышения износостойкости и сопротивления усталости деталей. Область применения методов, достоинства и недостатки.

Периодичность ремонта судовых дизелей, промышленные методы ремонта. Технологическая схема ремонта дизелей.

Износы, повреждения и ремонт элементов валопровода. Износы, повреждения и ремонт винто-рулевого комплекса.

Оценка технического состояния и обоснование методов ремонта корпуса судна.

Технологические процессы ремонта корпуса (правка, замена металла, постановка вставок, подкрепление).

Методы очистки и окраски корпуса судна.

### **Тема 9. Теплофизические основы судовой энергетики**

Основные понятия и законы термодинамики. Термодинамическая система, параметры и уравнения состояния.

Теплоемкость газов и газовых смесей.

Термодинамические процессы. Идеальные и действительные циклы тепловых двигателей. Термический КПД.

Второе начало термодинамики. Эксергия, эксергетический КПД.

Тепловой и эксергетический КПД теплоэнергетических установок. Вторичные энергетические ресурсы.

Основные виды теплообмена: теплопроводность, конвективный теплообмен, теплообмен излучением.

Теплопередача. Теплообменные аппараты.

## **Тема 10. Теория и конструкция судовых двигателей внутреннего сгорания**

Классификация двигателей внутреннего сгорания.

Принципы действия двухтактного и четырехтактного дизеля.

Принцип действия газотурбинного двигателя.

Рабочий цикл дизеля. Индикаторная диаграмма рабочего цикла.

Процессы смесеобразования и сгорания в дизеле.

Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС. Механические потери в ДВС.

Остов двигателя: назначение, типы, конструкция основных деталей.

Кривошипно-шатунный механизм: назначение, типы, конструкция основных деталей.

Механизм газораспределения: назначение, типы, конструкция основных деталей.

Системы ДВС: топливная, масляная, охлаждения, газотурбинного наддува, впуска и выпуска, пуска.

Силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме ДВС.

Характеристики и режимы работы судовых дизелей.

## **Тема 11. Проектирование судов**

Цели и задачи, решаемые классификационными обществами. Класс судна.

Технико-эксплуатационные характеристики судов. Дедвейт.

Архитектурно-конструктивные особенности сухогрузных судов.

Архитектурно-конструктивные особенности наливных судов.

Архитектурно-конструктивные особенности пассажирских судов.

Архитектурно-конструктивные особенности буксиров и толкачей.

Определение основных характеристик судов в первом приближении.

Основные направления повышения эффективности грузовых судов.

Судовые системы (балластная, водоотливная, осушительная, противопожарная, подогрева груза, инертных газов, водоснабжения, кондиционирования и отопления, грузовая). Назначение, состав и принципы проектирования.

Судовые устройства (рулевое, якорное, спасательное, грузовое, швартовное, буксирное).

## **Тема 12. Гидромеханика судна**

Плавучесть судна.

Остойчивость судна. Начальная остойчивость. Остойчивость при больших углах крена. Статическая и динамическая остойчивость. Нормирование остойчивости.

Непотопляемость судна.

Сопротивление воды движению судов. Составляющие сопротивления.  
Сопротивление в особых условиях движения (мелководье, течение, волнение).

Судовые движители. Расчеты судовых движителей.

Управляемость судна. Уравнения движения судна. Средства управления судном. Нормирование управляемости.

Качка судов. Основные уравнения. Успокоители качки.



### III. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Вступительные испытания по направлению подготовки 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» проводятся в письменной форме в виде тестирования, включающего 29 тестовых заданий.

Структура вступительного испытания:

– 20 тестовых заданий закрытого типа, т.е. они предполагают выбор правильного ответа из четырех–пяти возможных вариантов. За правильный ответ начисляется 3 балла;

– 5 заданий, представляющих собой или расчетные задачи, ответом на которые будет являться некоторое числовое значение и/или вопросы, ответом на которые будет являться одно слово или словосочетание. За правильный ответ начисляется 4 балла;

– 4 тестовых заданий открытого типа, предусматривающих развернутый ответ в нескольких предложениях. За ответ начисляется от 0 до 5 баллов в зависимости от полноты и точности ответа на вопрос.

Продолжительность тестирования один академический час. Для вступительного испытания установлено минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания.

На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения общеинженерных и специальных по итогам обучения в высшем техническом учебном заведении по программам бакалавриата.

### Рекомендуемая литература

#### Основная литература:

1. Аристов А. И., Карпов Л. И., Приходько В. М., Раковщик Т. М. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебник М.: Изд. центр «Академия», 2013. — 416 с.
2. Барабанов Н. В. Конструкция корпуса морских судов. — Л.: Судостроение, 1981. — 552 с.
3. Беньковский Д. Д., Сторожев В. П., Кондратенко В. С. Технология судоремонта. Учебник. — М.: Транспорт, 1986. — 286 с.
4. Бутенин Н. В., Лунц Я. Л., Меркин Д. Р. Курс теоретической механики. СПб.: Лань, 2006. — 736 с.
5. Веселков В. В. Строительство металлических судов в России: учебное пособие. — СПб.: ОАО «ЦТСС», 2014. — 186 с.
6. Владимирский Б. М., Горстко А. Б., Ерусалимский Я. М. Математика. Общий курс. — СПб, М., Краснодар, «Лань», 2008. — 960 с.

7. Войников М. И. Проектирование судов. Конспект лекций. — СПб.: ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2013. — 183 с.
8. Гаврилов В. В. Основы технологии изготовления, монтажа и испытаний судовых энергетических установок. Часть 1. Учебное пособие. — СПб.: СПГУВК, 2006. — 142 с.
9. Гаврилов В.В. Судовое главное энергетическое оборудование. Судовые двигатели внутреннего сгорания: Учеб. пособие. — СПб.: СПГУВК, 2011.— 228 с.
10. Ерофеев В.Л., Семенов П.Д., Пряхин А.С. Теплотехника: Учебник для вузов. / Под ред. д-ра техн. наук, проф. В.Л. Ерофеева. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. — 456 с.
11. Жинкин В. Б. Теория и устройство корабля. СПб.: Судостроение, 2000. — 336 с.
12. Кулик Ю. Г., Сумеркин Ю. В. Технология судостроения и судоремонта. Учебник. — М.: Транспорт, 1988. — 352 с.
13. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник / Под ред. В. Б. Арзамасова. — М.: Издательский центр «Академия», 2011. — 448 с.
14. Российский Морской Регистр судоходства. Правила классификации и постройки морских судов. Режим доступа: <http://www.rs-class.org/ru/register/publications/packages.php>
15. Российский речной регистр: Правила. Режим доступа: <http://www.rivreg.ru/docs/pravila2015/>
16. Степин П. А. Соппротивление материалов. — СПб.: Лань, 2010. — 320 с.
17. Технология судостроения: учебник для вузов / Александров В. Л., Арью А.Р., Ганов Э. В., Догадин А. В., Лейзерман В. Ю., Роганов А. С., Соколова И. А., Щербинин П. И. — СПб: Профессия, 2003. — 342 с.
18. Цветков Ю. Н., Гаврилов В. В. Основы технологии судового машиностроения. — СПб.: СПГУВК, 2011. — 265 с.

### **Дополнительная литература:**

1. Анухин В. И. Допуски и посадки СПб. Учебное пособие. — СПб.: Питер, 2012. — 256 с.
2. Балякин О. К. Технология судоремонта. — М.: Транспорт, 1983. — 284 с.
3. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. — М.: Наука, 1985. — 384 с.
4. Возницкий И.В. Современные судовые среднеоборотные двигатели. — СПб.: Изд-во «Моркнига», 2006. — 140 с.
5. Возницкий И.В. Современные судовые малооборотные двухтактные двигатели. — СПб.: Изд-во «Моркнига», 2007. — 121 с.
6. Конкс Г.А., Лашко В.А. Мировое судовое дизелестроение. Концепция конструирования, анализ международного опыта: Учеб. пособие. — М.: Машиностроение, 2005. — 512 с.
7. Гуляев А. П. Металловедение. — М.: Металлургия, 1986. — 544 с.

8. Кравченко В. С. Монтаж судовых энергетических установок. — Л.: Судостроение, 1975. — 255 с.
9. Покудин В. Г., Вихров Н. М. Технология судоремонта: учебник. — СПб.: Изд-во «ПаркКом», 2007. — 424 с.
10. Протопопов В. Б., Свечников О. И., Егоров Н. М. Конструкция корпуса судов внутреннего и смешанного плавания. — Л.: Судостроение, 1984. — 376 с.

## Пример вступительного испытания

### ТЕСТ

по программе «Основы технологии создания и ремонта судов: корпусов, машин и механизмов»

#### Демонстрационный вариант

**1. Чтобы найти скорость судна в момент времени  $t_1$  (при известной зависимости пройденного пути от времени), необходимо ...**

- а) найти отношение  $S_1/t_1$ , где  $S_1$  — путь пройденный к моменту времени  $t_1$
- б) найти значение  $\int_0^{t_1} S dt$
- в) найти значение  $\frac{dS}{dt}$  в точке  $t = t_1$
- г) найти значение выражения  $\frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} S dt$ .

**2. Чтобы найти расстояние, пройденное судном в момент времени  $t_1$  (при известной зависимости скорости  $v$  судна от времени), необходимо ...**

- а) найти произведение  $v_1 t_1$ , где  $v_1$  — скорость судна в момент времени  $t_1$
- б) найти значение  $\int_0^{t_1} v dt$
- в) найти значение  $\frac{dv}{dt}$  в точке  $t = t_1$
- г) найти значение выражения  $\frac{1}{t_1} \int_0^{t_1} v dt$ .

**3. По методу Роквелла оценивается ...**

- а) прочность материала;
- б) твердость материала;
- в) упругость материала;
- г) вязкость материала.

**4. Корпус судна можно изготовить из стали...**

- а) 40Х
- б) 09Г2
- в) 20Х13
- г) У8А

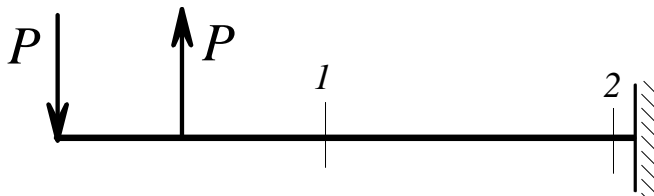
**5. Точность диаметров  $d_1 = 100$  мм,  $d_2 = 200$  мм,  $d_3 = 300$  мм и  $d_4 = 400$  мм валов соответствует одному и тому же качеству. Тогда допуски  $Td_1$ ,  $Td_2$ ,  $Td_3$  и  $Td_4$  соответствующих диаметров  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$  и  $d_4$  соотносятся следующим образом:**

- а)  $Td_1 > Td_2 > Td_3 > Td_4$
- б)  $Td_1 < Td_2 < Td_3 < Td_4$
- в)  $Td_1 = Td_2 = Td_3 = Td_4$
- г)  $Td_1 < Td_2 = Td_3 > Td_4$

**6. Диаметр шейки вала имеет размер  $\varnothing 200h7$ . В указанном обозначении основное отклонение равно ...**

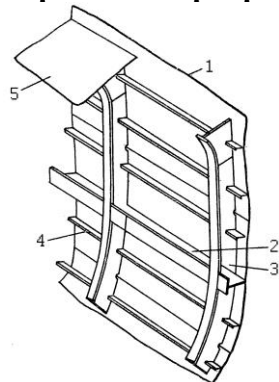
- а) 200 мм
- б) 7 мм
- в) 7 мкм
- г) 0 мм

**7. Максимальные нормальные напряжения от изгиба балки, постоянного сечения по длине, нагруженной по схеме, указанной ниже, в сечениях балки 1 и 2 соотносятся следующим образом...**



- а) напряжения в сечении 1 больше, чем в сечении 2
- б) напряжения в сечении 1 меньше, чем в сечении 2
- в) напряжения в сечении 1 и в сечении 2 равны нулю
- г) напряжения в сечении 1 равны напряжениям в сечении 2

**8. Система набора бортового перекрытия**



- а) поперечная;
- б) комбинированная;
- в) продольная;
- г) смешанная

1 – обшивка борта; 2 – бортовой стрингер; 3 – рамный шпангоут; 4 – продольные ребра жёсткости; 5 – палуба

**9. Усталостные трещины у вырезов в стенках флора для прохода балок набора образуются из-за ...**

- а) ослабления сечения флора в районе выреза и, как следствие, повышения напряжений в стенке флора при общем продольном изгибе корпуса;
- б) концентрации напряжений;
- в) деформации стенки флора в районах, примыкающих к вырезу, при выполнении выреза;
- г) неблагоприятных фазовых превращений в металле флора при производстве выреза тепловым способом.

**10. Рабочая поверхность втулок из стали 38Х2МЮА цилиндров судовых дизелей при изготовлении подвергают ...**

- а) борированию
- б) цементации
- в) упрочнению поверхностным пластическим деформированием
- г) азотированию

**11. Очистка листового и профильного проката в судостроении осуществляется ...**

- а) дробеметным способом или химическим травлением;
- б) пескоструйным способом или обдувом струёй мелкого шлака;
- в) тепловой обработкой
- г) гидравлическим методом под высоким давлением

**12. Узлом корпуса судна называется ...**

- а) несколько деталей корпуса, соединенных с помощью сварки;
- б) деталь, вырезанная из листового проката;
- в) деталь, вырезанная из профильного проката;
- г) листовая деталь, изготовленная с использованием холодной гибки.

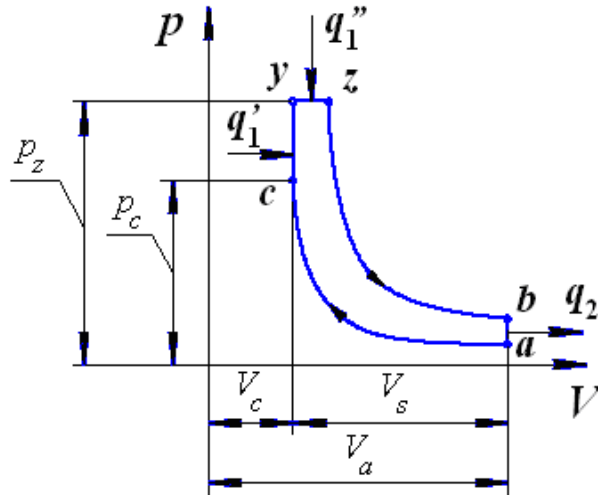
**13. Технологический этап шпатлёвки при окраске корпуса судна осуществляется после ....**

- а) очистки корпуса;
- б) очистки корпуса и нанесения на поверхность грунтовочного покрытия;
- в) очистки, нанесения грунтовочного покрытия и нанесения первого слоя лакокрасочного покрытия;
- г) очистки, нанесения грунтовочного покрытия и полного завершения окраски корпуса.

**14. При укладке коленчатого вала на подшипники при ремонте дизеля оценку отклонения оси коленчатого вала от прямолинейности производят измерением ...**

- а) нагрузок на коренные подшипники;
- б) раскеепов;
- в) отклонения от соосности опор под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала;
- г) напряжений в шейках коленчатого вала.

15. Для цикла, изображенного на рисунке, выражение  $\delta = \frac{V_b}{V_z}$ , где  $V_b$  и  $V_z$  – объёмы, соответствующие на диаграмме точкам  $b$  и  $z$ , характеризует ....



- а) степень сжатия;
- б) степень предварительного расширения;
- в) степень повышения давления;
- г) степень последующего расширения.

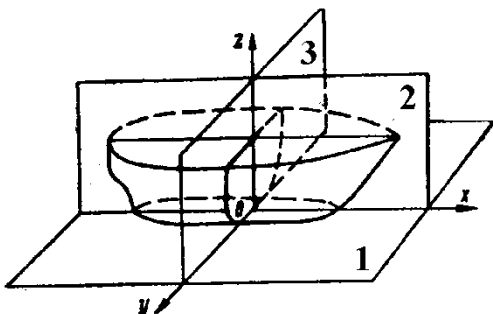
16. Уравнение конвективного теплообмена имеет вид ...

- а)  $q = k\Delta t$
- б)  $q = \alpha (t - t_{cm})$
- в)  $q = \lambda(t - t_{cm})/\delta$
- г)  $q = \alpha / (t - t_{cm})$

17. Противовесы коленчатого вала служат для ...

- а) обеспечения статической и динамической балансировки коленчатого вала;
- б) обеспечения равномерного распределения удельных давлений на коренные подшипники;
- в) уменьшения колебаний угловой скорости вращения коленчатого вала;
- г) уравнивания центробежных сил инерции вращающихся масс щек, шатунных шеек и нижней части шатуна.

18. Цифрой 1 указана плоскость ...



- а) диаметральной
- б) основной
- в) мидель-шпангоута
- г) конструктивной ватерлинии

**19. Поперечной метацентрической высотой судна называется ...**

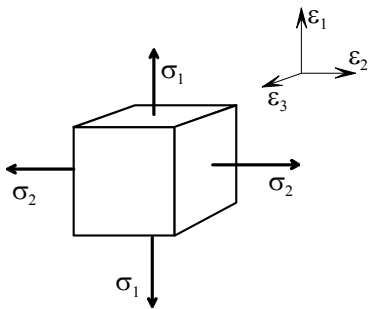
- а) возвышение поперечного метацентра над центром величины;
- б) возвышение поперечного метацентра над центром тяжести судна;
- в) расстояние между центром тяжести судна и центром величины;
- г) возвышение центра тяжести судна на основной линией.

**20. Степень сжатия ДВС определяется как...**

- а) отношение максимального давления цикла к минимальному давлению цикла
- б) отношение полного объема цилиндра к рабочему объему
- в) отношение рабочего объема к объему камеры сгорания
- г) отношение полного объема к объему камеры сгорания

**21. Производная функции  $y = 2(x^2 + 1)$  равна ...**

**22. Имеет место двухосное напряжённое состояние, причём главные напряжения  $\sigma_1 = 100$  МПа,  $\sigma_2 = 60$  МПа. Деформация  $\varepsilon_3$  при условии, что коэффициент Пуассона  $\mu = 0,3$ , а модуль упругости  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа, равна ...**



**23. Зависимость сопротивления движению водоизмещающего судна от его скорости можно аппроксимировать ... зависимостью.**

**24. Линии на теоретическом чертеже судна, полученные от пересечения корпуса судна системами плоскостей параллельных диаметральной плоскости, называются ...**

**25. При определении индикаторного КПД учитываются ... потери, сопровождающие работу судового ДВС.**

**26. Какую термообработку необходимо провести для стали 40Х, чтобы получить оптимальное сочетание прочности и вязкости?**

**27. В чём заключается подготовка технологических баз при монтаже механического оборудования в корпусе судна?**

**28. Что такое масштаб Бонжана?**

**29. Какие функции выполняет система выпуска судового дизеля?**