


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
30 05 2023

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)

**СОЗДАНИЕ И РЕМОНТ СУДОВ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ И РЕЧНОЙ ТЕХНИКИ**

Санкт-Петербург
2023

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). Определённый 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

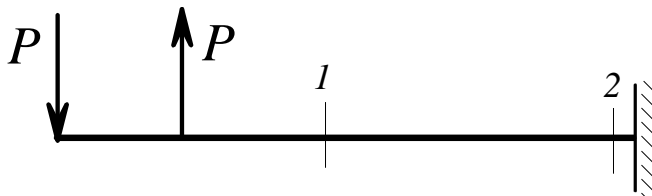
5. Точность диаметров $d_1 = 100$ мм, $d_2 = 200$ мм, $d_3 = 300$ мм и $d_4 = 400$ мм валов соответствует одному и тому же качеству. Тогда допуски Td_1 , Td_2 , Td_3 и Td_4 соответствующих диаметров d_1 , d_2 , d_3 и d_4 соотносятся следующим образом:

- 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 ...

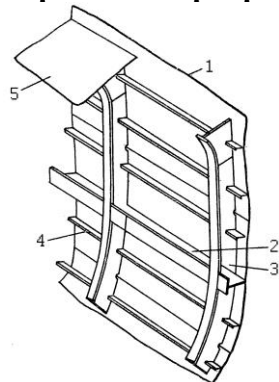
- а) 200 мм
- б) 7 мм
- в) 7 мкм
- г) 0 мм

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.

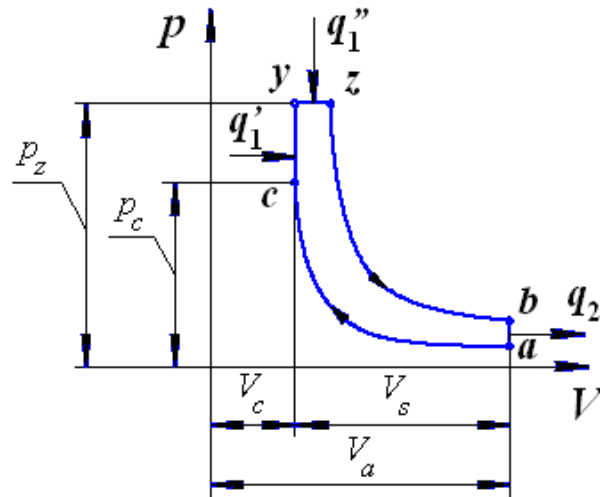
13. Технологический этап шпатлёвки при окраске корпуса судна осуществляется после

- 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.

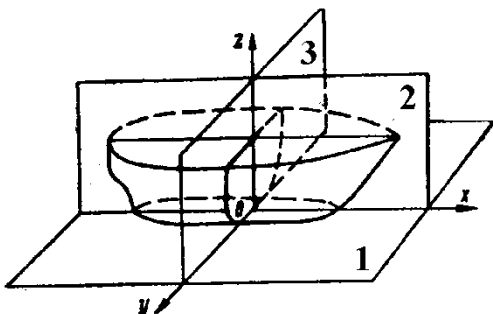
16. Уравнение конвективного теплообмена имеет вид ...

- 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 ...

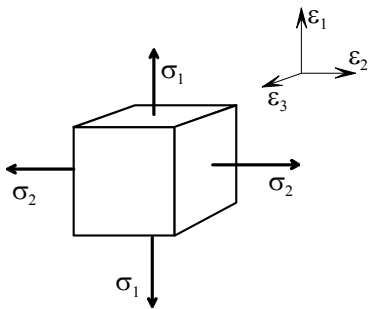
- а) возвышение поперечного метацентра над центром величины;
- б) возвышение поперечного метацентра над центром тяжести судна;
- в) расстояние между центром тяжести судна и центром величины;
- г) возвышение центра тяжести судна на основной линии.

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 ε_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?