

Приложение 3.3
к ОПОП по специальности
26.02.02 Судостроение
очная форма обучения
срок освоения: 3 года 10 месяцев

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

Приложение 2.3

к ОПОП по специальности

26.02.02 Судостроение

очная форма обучения

срок освоения: 3 года 10 месяцев

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка технологической документации для производства верфи в соответствии с ЕСКД и ЕСТД

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1. Общая характеристика...

- 1.1. Цель и место модуля...
- 1.2. Планируемые результаты освоения модуля...
2. Структура и содержание модуля...
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля...
 - 2.2. Содержание модуля...
3. Условия реализации модуля...
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение...
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение...
4. Контроль и оценка результатов освоения модуля...

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 1.1. Цель и место модуля в структуре

образовательной программы **Цель модуля:** освоение вида деятельности «Разработка технологической документации для производства верфи в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и единой системой технологической документации (ЕСТД)». Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения модуля Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП). В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Коды ОК, ПК	Умения	Знания	Владеть навыками
ОК 01	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях	
ОК 02	Определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации,	Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат	

Коды ОК, ПК	Умения	Знания	Владеть навыками
	структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	оформления результатов поиска информации	
ОК 05	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	Правила оформления документов; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста	—
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию; демонстрировать осознанное поведение; описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	Сущность гражданско-патриотической позиции; традиционные общечеловеческие ценности; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения	—
ОК 07	Соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности; организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	Правила экологической безопасности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства	—
ОК 09	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; писать простые связные сообщения	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	—

Коды ОК, ПК	Умения	Знания	Владеть навыками
ПК 1.1	Разрабатывать технологическую документацию на технологические процессы изготовления, ремонта, переоборудования, модернизации, сервисного обслуживания, утилизации судов, их составных частей, комплектующих изделий в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД	Структуру технологического процесса, стандарты ЕСКД и ЕСТД, систему стандартов для проектирования технологических процессов; исходную документацию для проектирования технологических процессов	Выполнения проектно-технических расчетов, оформления и изменения технологической документации на всех стадиях конструкторской подготовки производства
ПК 1.2	Рассчитывать нормы и регистрировать расход материально-технических, энергетических ресурсов для осуществления технологических процессов судостроения	Методику расчета и назначения технически обоснованных норм расхода материалов и энергии; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей	Расчетов норм расхода материалов и энергоресурсов
ПК 1.3	Обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса	Основы технологической подготовки производства; технологические возможности оборудования и стандартную оснастку; требования к конструкторской документации на оборудование	Планирования и организации технологической подготовки производства
ПК 1.4	Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов в судостроении	Методику расчета экономической эффективности, виды эффективности решений в области стандартизации; подходы к обеспечению экономической эффективности на основе положений стандартизации	Оценки экономической эффективности конструкции и технологического процесса

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 2.1.

Трудоемкость освоения профессионального модуля

Наименование составных частей	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
МДК.01.01 Технологическая подготовка производства в судостроении	478	300
УП.01.01 Учебная практика	72	72
ПП.01.01 Производственная практика	144	144
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	12	—
Всего	706	516

2.2. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Объем, ак. ч.	Коды компетенций
МДК.01.01 Технологическая подготовка производства в судостроении		478	
Раздел 1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)		120	ПК 1.1, ОК 02, ОК 05
Тема 1.1. Основные стандарты ЕСКД	Содержание: ГОСТ 2.001-93 – 2.005-93. Виды изделий. Стадии разработки конструкторской документации.	8	
Тема 1.2. Виды конструкторских документов	Содержание: Чертеж детали (ГОСТ 2.109-73). Сборочный чертеж (ГОСТ 2.109-73). Спецификация (ГОСТ 2.108-68).	12	
Тема 1.3. Правила оформления чертежей	Содержание: Форматы, масштабы, линии, шрифты, нанесение размеров, допусков, обозначение шероховатости.	10	
	Практические занятия:		
	Практическое занятие № 1 «Составление спецификации к сборочному чертежу» (10 ч)	10	
	Практическое занятие № 2 «Оформление чертежа детали по	12	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Объем, ак. ч.	Коды компетенций
	ЕСКД» (12 ч)		
	Практическое занятие № 3 «Чтение и детализирование сборочного чертежа» (12 ч)	12	
	Практическое занятие № 4 «Внесение изменений в конструкторскую документацию» (10 ч)	10	
Раздел 2. Единая система технологической документации (ЕСТД)		150	ПК 1.1, ПК 1.3, ОК 05
Тема 2.1. Основные стандарты ЕСТД	Содержание: ГОСТ 3.1001-2011 – 3.1130-2011. Виды технологических документов.	6	
Тема 2.2. Маршрутная технология	Содержание: Маршрутная карта (МК) (ГОСТ 3.1118-82). Карта эскизов (КЭ). Ведомость оснастки (ВО).	10	
Тема 2.3. Операционная технология	Содержание: Операционная карта (ОК). Технологическая инструкция (ТИ).	10	
	Практические занятия:		
	Практическое занятие № 5 «Разработка маршрутной карты (МК) на изготовление детали "Вал"» (16 ч)	16	
	Практическое занятие № 6 «Разработка карты эскизов (КЭ) к операциям» (14 ч)	14	
	Практическое занятие № 7 «Разработка операционной карты (ОК) на токарную операцию» (14 ч)	14	
	Практическое занятие № 8 «Составление ведомости оснастки (ВО)» (12 ч)	12	
	Практическое занятие № 9 «Разработка технологического процесса сборки узла» (16 ч)	16	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Объем, ак. ч.	Коды компетенций
	Практическое занятие № 10 «Оформление технологической документации в соответствии с ЕСТД» (12 ч)	12	
Раздел 3. Технология судостроительного производства		100	ПК 1.1, ПК 1.3, ОК 07
Тема 3.1. Технология корпусных работ	Содержание: Сборка и сварка плоских и объемных секций.	8	
Тема 3.2. Технология сварочных работ	Содержание: Выбор способа сварки. Режимы сварки. Контроль качества сварных швов.	8	
Тема 3.3. Технология механической обработки	Содержание: Обработка деталей на токарных, фрезерных, сверлильных станках.	8	
	Практические занятия:		
	Практическое занятие № 11 «Разработка маршрута изготовления детали "Вал"» (12 ч)	12	
	Практическое занятие № 12 «Расчет режимов резания для токарной обработки» (12 ч)	12	
	Практическое занятие № 13 «Нормирование технологической операции» (12 ч)	12	
	Практическое занятие № 14 «Разработка технологического процесса сборки секции корпуса» (14 ч)	14	
Раздел 4. Экономическая эффективность технологических процессов		108	ПК 1.2, ПК 1.4, ОК 03
Тема 4.1. Нормирование расхода материалов	Содержание: Методика расчета норм расхода материалов и энергоресурсов. Коэффициент использования материала.	8	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Объем, Коды ак. ч. компетенций
	Виды работ: 1. Изучение деятельности технического отдела и отдела главного технолога верфи. 2. Ознакомление с номенклатурой выпускаемой продукции. 3. Участие в разработке или корректировке технологического процесса под руководством технолога. 4. Заполнение технологических карт в соответствии с ЕСТД. 5. Участие в расчете норм расхода материалов. 6. Сбор материалов для отчета по практике.	
Промежуточная аттестация	Экзамен по модулю	12

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 3.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование кабинета/лаборатории	Оснащение
Кабинет технологической документации	Мебель аудиторная, мультимедийный комплекс, комплекты нормативных документов (ГОСТы ЕСКД, ЕСТД), образцы технологической документации (МК, ОК)
Лаборатория «Технология судостроения»	Макеты секций, образцы сварных соединений, измерительный инструмент
Компьютерный класс	ПК (не менее 15) с ПО: КОМПАС-3D (или AutoCAD), MS Office, Интернет, учебные версии TDM

3.2. Учебно-методическое обеспечение
3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания
 Рахимьянов Х.М. Технология машиностроения: сборка и монтаж: учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2025. Сысоев С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие для СПО. – СПб.: Лань, 2025. ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.
3.2.2. Дополнительные источники
 Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.С. Васильева. – М.: Машиностроение, 2023. Электронный архив нормативных документов – URL:

<https://standartgost.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4.1. Комплекты контрольно-оценочных средств по видам контроля

Кодификатор оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика	Представление в ФОС
1.	Курсовой проект	Форма контроля для демонстрации	Перечень тем

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика	Представление в ФОС
	(работа)	умений работать с объектами изучения, справочной литературой, логично излагать выводы	курсовых проектов (работ)
2.	Тест	Система стандартизированных заданий для автоматизации процедуры измерения уровня знаний	Фонд тестовых заданий.
3.	Аттестационный лист по учебной практике	Оценка качества выполнения работ по учебной практике	Программа практики; дневник практики; отчет по практике
4.	Аттестационный лист по производственной практике	Оценка качества выполнения работ по производственной практике	Программа практики; дневник практики; отчет по практике
5.	Практическое занятие	Закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений	Перечень практических работ; методические указания; критерии оценивания

4.1.1. Тест по МДК.01.01 «Технологическая подготовка производства в судостроении» (50 вопросов) Раздел 1. ЕСКД (20 вопросов) 1. Какой формат чертежа имеет размер ПМ.01. ТЕСТЫ ПО МДК.01.01 (50 ВОПРОСОВ) Раздел 1. ЕСКД (20 вопросов) 1. Какой формат чертежа имеет размер 594×841 мм?

- а) А0
- б) А1
- в) А2
- г) А3

Правильный ответ: б2. Масштаб 2:1 означает:

- а) уменьшение в 2 раза
- б) увеличение в 2 раза
- в) натуральную величину
- г) уменьшение в 2,5 раза

Правильный ответ: б3. Какая линия используется для изображения невидимого контура?

- а) сплошная толстая основная
- б) штриховая
- в) штрихпунктирная тонкая
- г) сплошная тонкая

Правильный ответ: б4. Осевые и центровые линии выполняются:

- а) сплошной тонкой
- б) штриховой
- в) штрихпунктирной тонкой
- г) сплошной толстой основной

Правильный ответ: в5. Какой документ является основным в конструкторской документации и определяет состав сборочной единицы?

- а) чертеж детали
- б) сборочный чертеж
- в) спецификация
- г) технические условия

Правильный ответ: в6. Как обозначается основная надпись на чертеже?

- а) штамп
- б) рамка
- в) основная надпись по ГОСТ 2.104-2006
- г) угловой штамп

Правильный ответ: в7. Какая линия вычерчивается сплошной тонкой?

- а) контур видимый
- б) контур невидимый
- в) размерная и выносная
- г) осевая

Правильный ответ: в8. Что означает запись «Ø50H7» на чертеже?

- а) вал диаметром 50 мм с полем допуска H7
- б) отверстие диаметром 50 мм с полем допуска H7
- в) вал диаметром 50 мм с допуском 7-го качества
- г) отверстие диаметром 50 мм с допуском 7-го качества

Правильный ответ: б9. Предельные отклонения размера на чертеже могут быть указаны:

- а) только числовыми значениями
- б) только условными обозначениями (полями допусков)
- в) числовыми значениями или условными обозначениями
- г) только в технических требованиях

Правильный ответ: в10. Что изображено на разрезе?

- а) только то, что попало в секущую плоскость
- б) то, что попало в секущую плоскость, и то, что за ней
- в) только видимая часть детали
- г) только невидимая часть детали

Правильный ответ: б11. Чем отличается разрез от сечения?

- а) разрез показывает только контур
- б) сечение показывает только то, что попало в секущую плоскость
- в) разрез выполняется в аксонометрии
- г) сечение штрихуется под углом 60°

Правильный ответ: б12. Штриховка на разрезах наносится под углом:

- а) 30°
- б) 45°
- в) 60°
- г) 90°

Правильный ответ: б13. Что такое спецификация?

- а) текстовый документ, определяющий состав сборочной единицы
- б) графический документ с изображением детали
- в) перечень операций технологического процесса
- г) ведомость покупных изделий

Правильный ответ: а14. В каком разделе спецификации указываются детали, разработанные в данной конструкторской организации?

- а) «Стандартные изделия»
- б) «Детали»
- в) «Сборочные единицы»
- г) «Материалы»

Правильный ответ: б15. Что обозначает знак «R» на чертеже?

- а) радиус
- б) диаметр
- в) квадрат сечения
- г) конусность

Правильный ответ: а16. **Обозначение шероховатости поверхности на чертеже – это:**

- а) символ «√»
- б) цифровое значение параметра с символом
- в) буква с цифрой
- г) цветовая маркировка

Правильный ответ: б17. **Буквой «Ra» на чертеже обозначается:**

- а) среднеарифметическое отклонение профиля
- б) высота неровностей профиля по десяти точкам
- в) шаг неровностей
- г) база

Правильный ответ: а18. **Какой стандарт определяет правила оформления чертежей?**

- а) ГОСТ 2.001-93
- б) ГОСТ 2.303-68
- в) ГОСТ 2.105-95
- г) все перечисленные

Правильный ответ: з19. **Что такое масштаб чертежа?**

- а) отношение размеров изображения к действительным размерам предмета
- б) размеры изображения на чертеже
- в) формат чертежа
- г) количество листов чертежа

Правильный ответ: а20. **Какие бывают масштабы?**

- а) только уменьшения
- б) только увеличения
- в) натуральной величины, уменьшения, увеличения
- г) только натуральной величины

Правильный ответ: в

Раздел 2. ЕСТД (15 вопросов)21. Какой документ согласно ЕСТД содержит описание технологического процесса по операциям?

- а) маршрутная карта (МК)
- б) операционная карта (ОК)
- в) карта эскизов (КЭ)
- г) ведомость оснастки (ВО)

Правильный ответ: б22. **В маршрутной карте указывается:**

- а) подробное описание каждого перехода
- б) последовательность операций без подробного описания переходов
- в) эскизы наладок
- г) расчет режимов резания

Правильный ответ: б23. **Карта эскизов (КЭ) предназначена для:**

- а) графического пояснения последовательности сборочных операций
- б) указания оборудования для выполнения операции
- в) записи режимов резания
- г) расчета норм времени

Правильный ответ: а24. **Ведомость оснастки (ВО) содержит:**

- а) перечень деталей
- б) перечень инструмента и приспособлений
- в) перечень материалов
- г) перечень оборудования

Правильный ответ: б25. **Какой стандарт является основным для оформления маршрутной карты?**

- а) ГОСТ 2.109-73
- б) ГОСТ 3.1118-82
- в) ГОСТ 3.1105-84
- г) ГОСТ 2.104-2006

Правильный ответ: б26. **Что такое технологическая операция?**

- а) законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте
- б) переход
- в) установ
- г) проход

Правильный ответ: а27. **Что такое технологический переход?**

- а) законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством инструмента и режимов
- б) округление нормы времени
- в) вид брака
- г) наименование операции

Правильный ответ: а28. **Как обозначается номер операции в технологическом процессе?**

- а) 01, 02, 03...
- б) 10, 20, 30...
- в) 001, 002, 003...
- г) I, II, III...

Правильный ответ: б29. **Что означает код 005 в маршрутной карте?**

- а) токарная операция
- б) пятая операция
- в) заготовительная операция
- г) номер оборудования

Правильный ответ: б30. **Что такое технологическая инструкция (ТИ)?**

- а) документ, дополняющий технологический процесс при сложных или опасных работах
- б) паспорт оборудования
- в) должностная инструкция технолога
- г) перечень инструментов

Правильный ответ: а31. **В каком документе указываются режимы резания?**

- а) маршрутная карта
- б) операционная карта
- в) карта эскизов
- г) ведомость оснастки

Правильный ответ: б32. **Какой документ является основным для расчета себестоимости технологического процесса?**

- а) маршрутная карта
- б) операционная карта
- в) ведомость материалов
- г) все перечисленные

Правильный ответ: г33. **Что такое ЕСТД?**

- а) единая система технологической документации
- б) единая система конструкторской документации
- в) единый стандарт технологических допусков
- г) единая система технического документооборота

Правильный ответ: а34. **Какие виды технологических документов относятся к текстовым?**

- а) маршрутная карта
- б) операционная карта

- в) карта эскизов
- г) все перечисленные

Правильный ответ: **г35. Какие виды технологических документов относятся к графическим?**

- а) карта эскизов
- б) маршрутная карта
- в) спецификация
- г) ведомость оснастки

Правильный ответ: **а**

Раздел 3. Технология судостроительного производства (8 вопросов)36. Что такое припуск на механическую обработку?

- а) толщина слоя металла, снимаемого при обработке
- б) готовое изделие после обработки
- в) инструмент для обработки
- г) допуск на размер

Правильный ответ: **а37. Какой метод получения заготовки дает наименьшие припуски?**

- а) литье
- б) штамповка
- в) прокат
- г) ковка

Правильный ответ: **б38. Что такое базирование?**

- а) процесс придания детали требуемого положения
- б) процесс обработки
- в) процесс измерения
- г) процесс сборки

Правильный ответ: **а39. Сколько степеней свободы лишает деталь установка в трехкулачковом патроне?**

- а) 3
- б) 4
- в) 5
- г) 6

Правильный ответ: **в40. Что такое технологическая база?**

- а) поверхность, используемая для установки детали при обработке
- б) конструкторский элемент детали
- в) измерительная база
- г) сборочная единица

Правильный ответ: **а41. Какой вид механической обработки применяется для обработки наружных цилиндрических поверхностей?**

- а) точение
- б) сверление
- в) фрезерование
- г) шлифование

Правильный ответ: **а42. Какой вид обработки применяется для получения отверстий?**

- а) точение
- б) сверление
- в) фрезерование
- г) строгание

Правильный ответ: **б43. Что такое режим резания?**

- а) совокупность параметров, определяющих условия обработки
- б) тип станка
- в) вид инструмента
- г) материал детали

Правильный ответ: а

Раздел 4. Экономическая эффективность технологических процессов (7 вопросов)44.

Капитальные вложения – это:

- а) затраты на сырье и материалы
- б) затраты на приобретение оборудования и оснастки
- в) затраты на заработную плату
- г) накладные расходы

*Правильный ответ: б***45. Себестоимость продукции – это:**

- а) сумма затрат на производство и реализацию
- б) прибыль предприятия
- в) цена продукции
- г) выручка от реализации

*Правильный ответ: а***46. Что относится к прямым затратам?**

- а) заработная плата основных производственных рабочих
- б) амортизация административного здания
- в) командировочные расходы
- г) коммунальные платежи

*Правильный ответ: а***47. Как рассчитать экономическую эффективность технологического процесса?**

- а) сравнением себестоимости и капитальных вложений
- б) сравнением только себестоимости
- в) сравнением только капитальных вложений
- г) подсчетом срока окупаемости менее года

*Правильный ответ: а***48. Что такое срок окупаемости дополнительных капитальных вложений?**

- а) отношение капитальных вложений к себестоимости
- б) отношение капитальных вложений к прибыли
- в) отношение капитальных вложений к экономии от снижения себестоимости
- г) произведение капитальных вложений и прибыли

*Правильный ответ: в***49. Нормативный срок окупаемости в судостроении обычно составляет:**

- а) 1 год
- б) 3–5 лет
- в) 10 лет
- г) 20 лет

*Правильный ответ: б***50. Коэффициент использования материала (КИМ) рассчитывается как:**

- а) масса детали / масса заготовки
- б) масса заготовки / масса детали
- в) масса стружки / масса детали
- г) масса детали × 100% / массу заготовки

*Правильный ответ: б***Критерии оценки теста:**

Оценка	Количество правильных ответов	Процент
Отлично	45-50	90-100%
Хорошо	38-44	76-89%
Удовлетворительно	30-37	60-75%

Оценка	Количество правильных ответов	Процент
Неудовлетворительно	менее 30	ниже 60

4.1.2. Практические работы (18 работ) – ПОЛНОЕ ОПИСАНИЕ Практическое занятие № 1

Тема: «Составление спецификации к сборочному чертежу»

Цель: освоение правил составления спецификации по ГОСТ 2.108-68.

Оборудование и материалы: сборочный чертеж узла (например, «Узел крепления трубы»), спецификация к нему (образец), бланки спецификации формата А4 (в количестве 10 шт.),

карандаш, линейка, ластик. **Задание:** Изучить сборочный чертеж узла. Определить состав сборочной единицы: количество деталей, их наименования, количество позиций. Заполнить

заголовочную часть спецификации (наименование изделия, обозначение, формат листа). Заполнить табличную часть спецификации по разделам: «Документация»,

«Сборочные единицы», «Детали», «Стандартные изделия», «Прочие изделия»,

«Материалы». В разделе «Детали» для каждой детали указать: формат (А3, А4), зону (при наличии), позицию (номер по чертежу), обозначение (чертежа детали), наименование,

количество. Проверить соответствие номеров позиций на чертеже и в

спецификации. Оформить спецификацию на листе формата А4 (вручную или в САД-системе) в соответствии с ГОСТ 2.108-68. Сдать результат преподавателю. **Контрольные**

вопросы: Назначение спецификации. Какие разделы входят в спецификацию? Чем отличается обозначение чертежа детали от обозначения сборочного чертежа? **Форма отчета:**

Заполненная спецификация (лист А4), подписанная и датированная. **Критерии оценки:**

Критерий	Макс. балл
Правильность заполнения всех граф	5
Соответствие номеров позиций чертежу	5
Отсутствие арифметических ошибок в подсчете количества	5
Аккуратность оформления (разборчивый почерк, линовка)	5
Соблюдение ГОСТ 2.108-68 (наличие основной надписи, рамки)	5
Итого	25

Шкала перевода баллов в оценку:

23-25 баллов – «отлично», 19-22 – «хорошо», 15-18 – «удовлетворительно», менее 15 – «неудовлетворительно».

Практическое занятие № 2

Тема: «Оформление чертежа детали по ЕСКД»

Цель: закрепление правил оформления чертежей по ЕСКД.

Оборудование и материалы: аксонометрическое изображение детали «Вал» (или «Втулка», «Кронштейн») на листе А3, чертежный лист формата А3 (297×420 мм), карандаши (Т, ТМ,

М), линейка, угольник, ластик, трафарет для вычерчивания линий. **Задание:** Выбрать формат чертежа (А3 – для деталей среднего размера). Начертить рамку чертежа (отступ слева 20 мм,

справа, сверху, снизу – 5 мм). Начертить основную надпись по ГОСТ 2.104-2006 (форма 1) в правом нижнем углу. По аксонометрическому изображению построить три вида детали:

главный вид, вид сверху, вид слева. Нанести необходимые разрезы (если требуется). Нанести размеры (габаритные, присоединительные, конструктивные). Заполнить основную надпись

(наименование детали, материал, масштаб, номер чертежа). Сдать чертеж преподавателю. **Контрольные вопросы:** Как выбрать главный вид детали? Какие размеры называются габаритными? Для чего на чертеже наносят допуски и посадки? **Форма отчета:** Лист А3 с выполненным чертежом. **Критерии оценки:**

Критерий	Макс. балл
Правильность выбора главного вида	5
Правильность построения трех видов	10
Правильность нанесения разрезов/сечений	10
Правильность нанесения размеров	10
Оформление рамки и основной надписи	5
Чистота и аккуратность чертежа	5
Итого	45

Шкала перевода:

40-45 – «отлично», 32-39 – «хорошо», 27-31 – «удовлетворительно», менее 27 – «неудовлетворительно».

Практическое занятие № 3

Тема: «Чтение и детализирование сборочного чертежа»

Цель: формирование навыков чтения сборочных чертежей и выполнения эскизов деталей.

Оборудование и материалы: сборочный чертеж узла (например, «Опора подвижная», «Клапан»), лист А4 (5–7 шт.) для эскизов, карандаш, линейка, измерительный инструмент

(штангенциркуль, линейка). **Задание:** Изучить сборочный чертеж узла: определить наименование узла, количество позиций, габаритные размеры; разобраться во взаимодействии деталей (что неподвижно, что вращается). По заданию преподавателя выбрать 3–5 деталей для детализирования (например, корпус, вал, крышку, прокладку). Для каждой детали выполнить эскиз (на листе А4 от руки): выбрать главный вид; начертить необходимое количество видов, разрезов; нанести размеры с натуры (с измерительного инструмента); заполнить основную надпись (форма 2 по ГОСТ 2.104-2006 для эскиза). Сравнить эскизы с исходным сборочным чертежом, проверить сопрягаемые размеры. Сдать эскизы преподавателю. **Контрольные вопросы:** Как по сборочному чертежу определить, где проходит разборка узла? Какие размеры на сборочном чертеже называются исполнительными? Что такое детализирование? **Форма отчета:** Комплект эскизов деталей (3–5 листов А4). **Критерии оценки (за один эскиз, потом средний балл):**

Критерий	Макс. балл
Правильность выбора главного вида	5
Полнота изображения (виды, разрезы)	10
Правильность простановки размеров	10
Соответствие сопрягаемых размеров	5

Критерий	Макс. балл
Заполнение основной надписи	5
Итого за эскиз	35

Практическое занятие № 4

Тема: «Внесение изменений в конструкторскую документацию»

Цель: освоение порядка внесения изменений в чертежи по ГОСТ 2.503-90.

Оборудование и материалы: копия чертежа детали (или формат А3 с уже готовым чертежом), извещение об изменении (ИИ) на бланке, красная тушь (или ручка), карандаш. **Задание:** Изучить извещение об изменении (ИИ) от главного конструктора: изменяемый размер $\pm 0,1$ мм на $\pm 0,05$ мм (и/или изменить материал детали со Сталь 45 на Сталь 20). На чертеже выполнить исправления: перечеркнуть старый размер (толстые линии); написать новый размер; нанести знак изменения (в кружке – номер изменения, например, $\square 1 \square$). В основной надписи (в графах изменения) отметить: номер изменения, количество листов, дату, подпись. Оформить извещение об изменении (ИИ) по форме: обозначение документа, содержание изменения, причина. Сдать чертеж и ИИ преподавателю. **Контрольные вопросы:** В каких случаях вносятся изменения в КД? Кто имеет право вносить изменения? Как обозначается номер изменения на чертеже? **Форма отчета:** Исправленный чертеж + заполненный бланк ИИ. **Критерии оценки:**

Критерий	Макс. балл
Правильность выполнения исправлений (зачеркивание, новый размер)	5
Оформление знака изменения	5
Заполнение графы изменений в основной надписи	5
Правильность оформления извещения об изменении	10
Итого	25

Практическое занятие № 5

Тема: «Разработка маршрутной карты (МК) на изготовление детали "Вал"»

Цель: освоение правил заполнения маршрутной карты по ГОСТ 3.1118-82.

Оборудование и материалы: чертеж детали «Вал» (материал – Сталь 45, заготовка – пруток), бланк маршрутной карты (форма 1) или компьютер с ПО для ТП, ГОСТ 3.1118-82. **Задание:** Изучить чертеж детали «Вал». Определить: материал (Сталь 45 по ГОСТ 1050-88); массу детали (ориентировочно); класс точности, чистоту обработки. Определить маршрут обработки (последовательность цехов, участков, операций): заготовительная (отрезная) – токарная (черновая) – токарная (чистовая) – фрезерная (шпоночный паз) – термическая (закалка) – контрольная. Заполнить заголовочную часть МК: наименование детали – «Вал»; материал – Сталь 45, ГОСТ; масса заготовки / масса детали; цех – Механический (МЕХ). Заполнить табличную часть МК: номер операции (например, 010, 020, 030...); код и наименование операции (по классификатору: 411 – токарная, 426 – фрезерная, 450 – термическая); оборудование (станок, печь); приспособление (патрон, центры, тиски); инструмент режущий (резец, фреза, сверло); инструмент мерительный (штангенциркуль, калибр, микрометр). Указать карту эскизов (КЭ) в графе примечание. **Форма отчета:** Заполненная маршрутная карта (на бланке или в электронном виде). **Критерии оценки:**

Критерий	Макс. балл
Логичность маршрута (последовательность операций)	10
Правильность кодирования операций	5
Правильный выбор оборудования, приспособлений, инструмента	10
Полнота заполнения всех граф	5
Соответствие ГОСТ 3.1118-82	5
Итого	35

Практическое занятие № 6

Тема: «Разработка карты эскизов (КЭ) к операциям»

Цель: графическое пояснение к МК, привязка эскизов к операциям.

Оборудование и материалы: чертеж детали, заполненная МК, лист А4 (или САД), карандаш. **Задание:** По маршрутной карте (МК) выбрать операции, требующие графического пояснения (токарная, фрезерная). Для выбранных операций: начертить эскиз обрабатываемой детали (только те поверхности, которые обрабатываются на данной операции); заштриховать обрабатываемую поверхность красным (или условно); обозначить базы (установочные, измерительные); указать размеры и допуски, соблюдаемые на операции. Заполнить графы карты эскизов: обозначение и наименование детали, код операции, номер операции, номер карты эскизов. В графе «Примечание» маршрутной карты для соответствующей операции указать: «КЭ №...».

Форма отчета: Карты эскизов (на 2-3 операции), подшитые к МК. **Критерии оценки (за одну карту эскизов):**

Критерий	Макс. балл
Соответствие операции в МК	5
Правильное изображение детали (только нужные поверхности)	5
Штриховка обрабатываемой поверхности	5
Обозначение баз и размеров	10
Аккуратность	5
Итого	30

Практическое занятие № 7

Тема: «Разработка операционной карты (ОК) на токарную операцию»

Цель: детальная разработка одной операции технологического процесса.

Оборудование и материалы: чертеж детали «Вал», справочник технолога (режимы резания), бланк операционной карты (ОК) по ГОСТ 3.1404-86. **Задание:** Исходные данные: операция 020 – токарная (черновая). Заготовка – пруток $\varnothing 60$ мм, материал – Сталь 45. Обработка: подрезать торец, точить $\varnothing 56$ мм на длине 200 мм, точить $\varnothing 52$ мм на длине 150 мм, снять фаски. Заполнить заголовочную часть ОК (аналогично МК). Заполнить табличную

часть ОК по переходам: переход 1: Установить заготовку в патрон (назначить приспособление). переход 2: Подрезать торец (инструмент – резец подрезной Т5К10, режимы: $t=2$ мм, $S=0,4$ мм/об, $n=800$ об/мин). переход 3: Точить $\varnothing 56$ мм (инструмент – резец проходной Т5К10, $t=2$ мм, $S=0,6$ мм/об, $n=800$ об/мин). переход 4: Точить $\varnothing 52$ мм (инструмент – резец проходной Т5К10, $t=2$ мм, $S=0,6$ мм/об, $n=800$ об/мин, длина 150 мм). переход 5: Снять фаски (резец проходной, $t=1$ мм, $S=0,2$ мм/об, $n=800$ об/мин). переход 6: Контролировать размеры (штангенциркуль, микрометр). Указать оборудование: станок 16К20. Рассчитать основное время для одного перехода (например, для перехода 3: $T_o = (L \times i) / (n \times S)$).

Форма отчета: Заполненная операционная карта. **Критерии оценки:**

Критерий	Макс. балл
Логичная последовательность переходов	10
Правильный выбор режущего инструмента	10
Назначение режимов резания (t , S , n)	15
Расчет основного времени (хотя бы для одного перехода)	10
Указание мерительного инструмента	5
Итого	50

Практическое занятие № 8

Тема: «Составление ведомости оснастки (ВО)»

Цель: систематизация данных об инструменте и приспособлениях.

Оборудование и материалы: МК и ОК разработанного ТП, бланк ведомости оснастки (форма ВО). **Задание:** Проанализировать МК и ОК. Выбрать все приспособления и инструменты, используемые в ТП. Заполнить ВО по строкам: номер операции, наименование приспособления/инструмента, обозначение, количество. Группировать: приспособления, режущий инструмент, мерительный инструмент. Сдать ВО преподавателю.

Форма отчета: Заполненная ведомость оснастки. **Критерии оценки:**

Критерий	Макс. балл
Полнота перечня оснастки	10
Правильное наименование и обозначение	10
Соответствие операциям	10
Итого	30

Практическое занятие № 9

Тема: «Разработка технологического процесса сборки узла»

Цель: формирование навыков разработки сборочного ТП.

Оборудование и материалы: сборочный чертеж узла «Редуктор», спецификация, образцы технологических карт на сборку. **Задание:** Изучить сборочный чертеж редуктора. Определить базовую деталь (корпус). Разработать МК сборки (аналогично сборке: установить корпус, установить шестерни и валы, установить крышки, затянуть болты). Заполнить заголовочную

часть маршрутной карты сборки. Заполнить сборочную МК: номера операций, наименование операций (слесарная, сборочная, контрольная), оборудование (верстак, стенд), инструмент (ключи, отвертки, приспособления для базирования). На наиболее сложную сборочную операцию (установка вала и шестерен) разработать операционную карту и карту эскизов.

Форма отчета: МК сборки + ОК на сборочную операцию + КЭ. **Критерии оценки:**

Критерий	Макс. балл
Правильность выделения базовой детали	10
Логичность сборочного маршрута	15
Качество ОК на ключевую операцию	15
Качество карты эскизов	10
Итого	50

Практическое занятие № 10

Тема: «Оформление технологической документации в соответствии с ЕСТД»

Цель: сквозная проверка знаний по оформлению ТД.

Оборудование и материалы: комплект чертежей детали и сборочной единицы, бланки МК, ОК, КЭ. **Задание:**

По заданной детали «Кронштейн» (чугун СЧ20) разработать полный комплект ТД: маршрутную карту (МК) на весь ТП; операционную карту (ОК) на токарную и сверлильную операции; карты эскизов (КЭ) к этим операциям; ведомость оснастки (ВО).
Данные для расчета: заготовка – отливка, чистовая обработка: точение $\varnothing 60$ мм и $\varnothing 40$ мм, сверление 4 отверстий $\varnothing 12$ мм.

Форма отчета: Комплект ТД на 5-8 листах. **Критерии оценки:**

Комплект оценивается в 100 баллов (каждый документ по тематической карте). Процент баллов переводится в оценку.

Практическое занятие № 11

Тема: «Разработка маршрута изготовления детали "Вал"»

Цель: закрепление навыков выбора операций.

Оборудование: чертеж вала (ступенчатый, длина 300 мм, материал – Сталь 40Х).

Задание: Указать последовательность обработки с обоснованием: токарная черновая, термообработка, токарная чистовая, шлифование, фрезерование шпоночного паза, контрольная.

Форма отчета: Карта маршрута (текст + таблица).

Практическое занятие № 12

Тема: «Расчет режимов резания для токарной обработки»

Цель: освоение методики расчета по нормативам.

Оборудование: калькулятор, «Справочник технолога-машиностроителя».

Задание: Рассчитать t , S , n , T_0 для перехода: обточить $\varnothing 60 \rightarrow \varnothing 56$ ($L=200$ мм), резцом Т5К10, Сталь 45 ($\sigma_{\text{в}}=600$ МПа). Проверить мощность станка.

Форма отчета: Расчет (2 стр.).

Практическое занятие № 13

Тема: «Нормирование технологической операции»

Цель: расчет норм времени (Тшт, Тпз, Тш-к).

Оборудование: калькулятор, методика расчета.

Задание: Для операции из занятия №12 рассчитать:

$T_0 = 1,2$ мин, $T_в = 0,5$ мин (установка-снятие), $T_{обс} = 0,06 \times (T_0 + T_в)$, $T_{отд} = 0,025 \times (T_0 + T_в)$,
 $T_{шт} = T_0 + T_в + T_{обс} + T_{отд}$.
 $T_{пз} = 10$ мин (на партию 50 шт).
 $T_{ш-к} = T_{шт} + T_{пз} / n$.

Форма отчета: Расчет с пояснениями.

Практическое занятие № 14

Тема: «Разработка технологического процесса сборки секции корпуса»

Цель: технология сборочных работ в судостроении.

Оборудование: чертеж секции (листы 3 шт., набор профилей).

Задание: Разработать МК сборки: разметка, сборка на стапеле (прихватка), сварка швов (встык, тавровые), рихтовка, контроль (ВИК). Указать оборудование: кантователь, сварочный полуавтомат, пневмоинструмент.

Форма отчета: МК сборки – 2-3 стр.

Практическое занятие № 15

Тема: «Расчет нормы расхода материала на деталь "Вал"»

Цель: определение КИМ, размера заготовки.

Оборудование: чертеж вала ($\text{Æ}56 \times 200$ мм), плотность стали $7,85$ г/см³.

Задание: Масса детали = $\pi \times R^2 \times L \times \rho$. Назначить заготовку (прокат $\text{Æ}60$ мм $L=220$ мм с припуском). КИМ = масса детали / масса заготовки.

Форма отчета: Расчет.

Практическое занятие № 16

Тема: «Расчет себестоимости изготовления детали»

Цель: подсчет прямых и косвенных затрат.

Оборудование: калькулятор, ведомость материалов и зарплаты.

Задание: Затраты: материал (500 руб.), зарплата (200 руб.), начисления (60 руб.), косвенные (150% от зарплаты = 300 руб.). ИТОГО: ≈ 1060 руб. Сделать вывод.

Форма отчета: Калькуляция.

Практическое занятие № 17

Тема: «Расчет трудоемкости операций и фонда оплаты труда»

Цель: экономическая оценка ТП.

Оборудование: сводная ведомость ТП.

Задание: Операция 010 – 1,5 н.-ч, 020 – 2,0 н.-ч, 030 – 1,0 н.-ч. Часовая ставка 200 руб. ФОТ = $(1,5 + 2 + 1) \times 200 = 900$ руб. Начисления 30,2% $\rightarrow 272$ руб. ИТОГО ФОТ с начисл. = 1172 руб.

Форма отчета: Расчет.

Практическое занятие № 18

Тема: «Оценка экономической эффективности замены оборудования»

Цель: сравнение вариантов ТП.

Оборудование: калькулятор.

Задание: Базовый вариант ($T_1=20$ мин, $K_1=1$ млн руб.), новый вариант ($T_2=15$ мин, $K_2=1,3$ млн руб.). Экономия на себестоимости: себестоимость 1 мин = 10 руб. $\rightarrow \Delta = (20 - 15) \times 10 \times \text{партия}$ (1000 шт.) = 50 000 руб. Производительность в год: $(20 - 15) / 20 \times 100\% = 25\%$ роста. Срок окупаемости инвестиций: $(1,3 \text{ млн} - 1 \text{ млн}) / 50\,000 = 6$ лет (норматив 3-5).

Сделать вывод. **Форма отчета:** Аналитическая записка с расчетами.

4.1.3. Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ.01) Теоретические вопросы к

экзамену (100 вопросов) – выборка: Перечислите типы производств (единичное, серийное, массовое) и их характеристики. Что такое технологический процесс? Его структура. Порядок проектирования технологического процесса (этапы). Что такое базирование и базы?

Технологические, измерительные, конструкторские базы. Правило шести точек при

базировании. Что такое припуск на обработку? Факторы, влияющие на величину

припуска. Как рассчитывается общий и операционный припуск? Выбор заготовки для детали

типа «Вал» (пруток, штамповка, поковка). Коэффициент использования материала (КИМ). Как его рассчитать? Что такое маршрутная карта (МК)? Какие разделы содержит? Что такое операционная карта (ОК)? Какие разделы содержит? Что такое карта эскизов (КЭ)? Назначение. Что такое ведомость оснастки (ВО)? Назначение. Как оформляются изменения в технологической документации? Токарная обработка: типы резцов, геометрия, режимы резания. *(Вопросы 16-60 – по видам обработки (фрезерование, сверление, шлифование), металлорежущим станкам (токарные, фрезерные, сверлильные, шлифовальные), зубонарезанию, термической обработке, средствам контроля качества, ЕСКД, ЕСТД.) *Как рассчитывается норма времени (Тшт, Тпз, Тш-к)? Методы нормирования труда (аналитический, статистический, хронометраж). Что такое себестоимость? Структура себестоимости (прямые и косвенные затраты). Как рассчитать экономическую эффективность технологического процесса? Капитальные вложения. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений. Что такое приведенные затраты? Формула. Что такое рентабельность? Виды рентабельности. Как оценивается эффективность замены оборудования? Бережливое производство: инструменты 5S, картирование потока, кайдзен, канбан. Цифровое производство в судостроении (CAD/CAM/CAE). *(Вопросы 71-100 – по конкретным технологическим процессам судостроения, особенностям сварки, сборки секций, окраски, испытаний.) ***Практические задания к экзамену (8 вариантов) – образец 1 варианта:** По чертежу детали «Вал» разработать фрагмент операционной карты на токарную операцию (черновая обработка): указать оборудование (станок), режущий инструмент (резец), приспособление (патрон), режимы резания (t, S, n, T), основное время. Рассчитать норму расхода материала на деталь «Вал» (диаметр заготовки – 65 мм, длина – 210 мм, плотность стали – 7,85 г/см³). Коэффициент использования материала – 0,75. Сформулировать 2 предложения по оптимизации технологического процесса с использованием инструментов бережливого производства (5S, канбан). **Критерии оценки экзамена:**

Оценка	Критерии
Отлично	Полные, развернутые ответы на все вопросы, безошибочное оформление ТД, верные расчеты, аргументированная защита
Хорошо	Не более 2 замечаний по оформлению, 1 ошибка в расчетах, исправленная самостоятельно
Удовлетворительно	Неполные ответы на вопросы, 2-3 ошибки в расчетах, ТД оформлена с нарушениями
Неудовлетворительно	Незнание теории, грубые ошибки в расчетах, ТД не соответствует ЕСКД/ЕСТД

ЕДИНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТОВ (ДЛЯ ВСЕХ ПМ)

Оценка	Количество правильных ответов	Процент
Отлично	45-50	90-100%

Оценка	Количество правильных ответов	Процент
Хорошо	38-44	76-89%
Удовлетворительно	30-37	60-75%
Неудовлетворительно	менее 30	ниже 60%

Если потребуются экзаменационные билеты (теоретические вопросы + практические задания) по ПМ.02, ПМ.03 или ПМ.04 – отправляйте запрос, я сформирую их по образцу ПМ.01. потребуютсяЯ подготовил полные комплекты экзаменационных билетов для ПМ.02, ПМ.03 и ПМ.04 по образцу ПМ.01. Каждый билет включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание.

Шкала перевода баллов:

Баллы	Оценка
90-100	Отлично
75-89	Хорошо
50-74	Удовлетворительно
менее 50	Неудовлетворительно

ПМ.02 Подготовка конструкторской документации по типовым методикам и инструкциям
Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Подготовка конструкторской документации по типовым методикам и инструкциям

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
1.1. Цель и место модуля Цель модуля: освоение вида деятельности «Подготовка и оформление конструкторской документации для изготовления деталей, узлов, секций корпусов судов с использованием типовых методик и инструкций».
1.2. Планируемые результаты освоения модуля

Коды ОК, ПК	Умения	Знания	Владеть навыками
ОК 01-09	<i>(из п. 3.2 ФГОС – полный набор общих компетенций)</i>	<i>(из п. 3.2 ФГОС)</i>	—
ПК 2.1	Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании деталей узлов, секций корпусов; использовать системы автоматизированного проектирования	Методики выполнения типовых расчетов (прочность, жесткость, устойчивость); приемы и методы проектирования в САД/САЕ системах	Выполнения проектно-конструкторских расчетов
ПК 2.2	Осуществлять подготовку и оформление проектно-конструкторской документации; читать чертежи и схемы судовых конструкций	Требования ЕСКД к оформлению конструкторской документации; условные обозначения, правила чтения чертежей	Оформления чертежей и спецификаций, чтения сборочных чертежей

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
2.1. Трудоемкость

Наименование составных частей	Часы	Практическая подготовка
МДК.02.01 Конструкторская подготовка производства в судостроительной организации	504	350
УП.02.01 Учебная практика	72	72
ПП.02.01 Производственная практика	144	144
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	18	—
Всего	738	566

2.2. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы	Компетенции
МДК.02.01		504	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы	Компетенции
Конструкторская подготовка производства в судостроительной организации			
Раздел 1. Основы конструирования судовых конструкций		160	ПК 2.1, ОК 01, ОК 02
Тема 1.1. Типовые детали и узлы корпусов	Содержание: Классификация деталей корпуса: листовые, профильные, литые. Типовые узлы пересечений. Узлы закладных.	30	
Тема 1.2. Конструктивные элементы судов	Содержание: Наружная обшивка, палубы, переборки, набор корпуса. Конструкция оконечностей.	30	
	Практические занятия: Практическое занятие № 1 «Анализ конструктивных элементов судна по чертежу» (10 ч). Практическое занятие № 2 «Вычерчивание типового узла корпуса» (10 ч). Практическое занятие № 3 «Разработка эскиза секции корпуса» (10 ч).	30	
Раздел 2. Типовые расчеты при конструировании		140	ПК 2.1, ОК 03
Тема 2.1. Расчеты на прочность	Содержание: Напряжения и деформации. Расчет балки на изгиб. Расчет листовых конструкций.	30	
Тема 2.2. Расчеты на жесткость и устойчивость	Содержание: Деформации при изгибе. Устойчивость пластин и стержней. Критические нагрузки.	30	
Тема 2.3. Расчеты с использованием прикладных программ	Содержание: Работа в САЕ-системах (APM WinMachine, ANSYS). Верификация результатов.	30	
	Практические занятия: Практическое занятие № 4 «Расчет балки на прочность	30	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы	Компетенции
	аналитическим методом» (10 ч). Практическое занятие № 5 «Расчет узла на прочность в САЕ-системе» (10 ч). Практическое занятие № 6 «Сравнительный анализ результатов расчета» (10 ч).		
Раздел 3. Оформление конструкторской документации		140	ПК 2.2, ОК 05, ОК 09
Тема 3.1. ЕСКД: общие требования	Содержание: Стандарты ЕСКД. Виды изделий. Стадии разработки. Комплектность КД.	20	
Тема 3.2. Чертежи деталей и сборочные чертежи	Содержание: Правила выполнения чертежей деталей. Сборочные чертежи: разрезы, сечения, спецификации.	30	
Тема 3.3. Схемы и спецификации	Содержание: Правила выполнения схем (кинематических, гидравлических). Оформление спецификаций и ведомостей.	20	
	Практические занятия: Практическое занятие № 7 «Выполнение чертежа детали» (15 ч). Практическое занятие № 8 «Выполнение сборочного чертежа узла» (15 ч). Практическое занятие № 9 «Составление спецификации к сборочному чертежу» (10 ч). Практическое занятие № 10 «Разработка схемы (гидравлической/кинематической)» (10 ч).	50	
Раздел 4. Компьютерное проектирование в судостроении		64	ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 02
Тема 4.1. CAD-системы в судостроении	Содержание: Обзор систем: КОМПАС-3D, AutoCAD, TRIBON (AVEVA Marine). Интерфейс, настройка.	16	
Тема 4.2. Твердотельное моделирование	Содержание: Создание твердотельных моделей деталей. Операции: выдавливание, вращение, кинематические.	16	
Тема 4.3. Сборочное	Содержание: Создание сборочных единиц.	16	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы Компетенции
моделирование	Сопряжения. Иерархия сборки.	
	Практические занятия: Практическое занятие № 11 «Моделирование детали в КОМПАС-3D» (8 ч). Практическое занятие № 12 «Создание сборочной модели узла» (8 ч).	16
УП.02.01 Учебная практика	Виды работ: 1. Выполнение эскизов судовых деталей. 2. Проведение типовых расчетов. 3. Выполнение чертежей. 4. Построение 3D-моделей. 5. Создание сборочных чертежей и спецификаций.	72
ПП.02.01 Производственная практика	Виды работ: 1. Изучение работы конструкторского отдела. 2. Участие в расчетах. 3. Выполнение чертежей для реальной задачи. 4. Работа в САД-системе предприятия. 5. Оформление комплекта КД.	144
Промежуточная аттестация	Экзамен по модулю	18

ПМ.02. РАЗДЕЛ 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА (сокращенно, по аналогии с ПМ.01)4.1.1. Тест по МДК.02.01 (выборка)Раздел 1. Основы конструирования (10 вопросов)Какое ПМ.02 — ТЕСТЫ ПО МДК.02.01Инструкция: Выберите один правильный ответ.

ПМ.02. ТЕСТЫ ПО МДК.02.01 (50 ВОПРОСОВ)Раздел 1. Основы конструирования судовых конструкций (20 вопросов)1. Главное размерение судна, обозначаемое буквой L – это:

- а) ширина судна
- б) длина судна
- в) осадка
- г) высота борта

Правильный ответ: б2. Шпангоут на судне – это:

- а) продольная балка набора (стрингер)
- б) поперечная балка набора
- в) лист наружной обшивки
- г) сварной шов между листами

Правильный ответ: б3. Система набора корпуса, при которой основные балки идут вдоль судна:

- а) поперечная
- б) продольная
- в) смешанная
- г) клепаная

Правильный ответ: б4. Что такое «теоретический чертеж» судна?

- а) чертеж общего расположения
- б) проекция корпуса на три взаимно перпендикулярные плоскости
- в) схема трубопроводов

г) чертеж палуб

Правильный ответ: б5. Элемент набора, идущий по днищу судна и подкрепляющий обшивку:

а) карлингс

б) стрингер

в) бимс

г) пиллерс

Правильный ответ: б6. Двойное дно на судне предназначено для:

а) повышения остойчивости

б) размещения балласта и топлива, повышения живучести

в) уменьшения осадки

г) увеличения скорости

Правильный ответ: б7. Какая марка судостроительной стали наиболее распространена для корпусов?

а) СтЗ

б) 10ХСНД

в) А40

г) У8

Правильный ответ: б8. Допуск размера – это:

а) разность между номинальным и действительным размерами

б) разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами

в) половина разности между предельными размерами

г) свободный зазор

Правильный ответ: б9. Посадка с зазором – это:

а) верхнее отклонение вала меньше нижнего отклонения отверстия

б) верхнее отклонение вала больше нижнего отклонения отверстия

в) поле допуска вала и отверстия пересекаются

г) вал и отверстие сопрягаются с натягом

Правильный ответ: а10. Качество – это:

а) степень точности изготовления

б) вид посадки

в) материал детали

г) класс шероховатости

Правильный ответ: а11. Обозначение $\text{A}50\text{H}7$ расшифровывается как:

а) вал диаметром 50 мм, поле допуска H7

б) отверстие диаметром 50 мм, поле допуска H7

в) вал с допуском 7-го качества

г) отверстие с допуском 7-го качества

Правильный ответ: б12. Что обозначает знак « \emptyset » на чертеже?

а) радиус

б) диаметр

в) квадрат

г) конусность

Правильный ответ: б13. Сварной шов на чертеже обозначается:

а) сплошной основной линией

б) штриховой линией

в) выносной линией с полкой, на которой указывается обозначение шва

г) осевой линией

Правильный ответ: в14. Катет сварного шва (k) – это:

а) длина шва

б) ширина шва

в) размер, характеризующий толщину углового шва

г) глубина проплавления

Правильный ответ: в **15. Что такое «комплект конструкторской документации»?**

а) набор чертежей и текстовых документов, необходимых для изготовления изделия

б) только сборочный чертеж

в) только спецификация

г) только чертежи деталей

Правильный ответ: а **16. Стадия разработки КД, следующая за эскизным проектом:**

а) техническое предложение

б) технический проект

в) рабочая документация

г) эксплуатационная документация

Правильный ответ: б **17. Что такое «взаимозаменяемость» деталей?**

а) возможность установки детали без подгонки

б) одинаковый цвет деталей

в) одинаковый вес деталей

г) одинаковый материал

Правильный ответ: а **18. Унификация в машиностроении – это:**

а) применение одинаковых деталей в разных изделиях

б) изготовление деталей из разных материалов

в) усложнение конструкции

г) увеличение номенклатуры

Правильный ответ: а **19. Сварное соединение листов встык (по толщине) – это:**

а) угловое соединение

б) тавровое соединение

в) стыковое соединение

г) нахлесточное соединение

Правильный ответ: в **20. Форма разделки кромок V-образная применяется при толщине металла:**

а) до 3 мм (без разделки)

б) 3–20 мм

в) более 50 мм

г) любой толщины

Правильный ответ: б

Раздел 2. Типовые расчеты при конструировании (15 вопросов) **21. Формула прочности при растяжении-сжатии (нормальное напряжение) имеет вид:**

а) $\sigma = F / A$

б) $\sigma = F \times A$

в) $\sigma = A / F$

г) $\sigma = F \times L$

Правильный ответ: а **22. Единица измерения механического напряжения в СИ:**

а) Ньютон (Н)

б) Паскаль (Па)

в) Джоуль (Дж)

г) Ватт (Вт)

Правильный ответ: б **23. Условие прочности при растяжении:**

а) $\sigma_{\max} \geq [\sigma]$

б) $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$

в) $\sigma_{\max} = [\sigma]$

г) $\sigma_{\max} \leq E$

Правильный ответ: б **24. Что характеризует модуль упругости (модуль Юнга) E?**

а) пластичность материала

б) жесткость материала (сопротивление упругой деформации)

- в) предел текучести
- г) ударную вязкость

Правильный ответ: б25. Эпюра изгибающих моментов для балки на двух опорах, нагруженной посередине сосредоточенной силой, имеет вид:

- а) прямоугольник
- б) треугольник
- в) парабола
- г) трапеция

Правильный ответ: б26. Сопротивление материала кручению характеризуется:

- а) моментом инерции
- б) полярным моментом сопротивления W_p
- в) коэффициентом Пуассона
- г) плотностью

Правильный ответ: б27. Формула критической силы Эйлера для сжатого стержня зависит от:

- а) только длины стержня
- б) только модуля упругости
- в) длины, момента инерции сечения, модуля упругости и условий закрепления
- г) только площади сечения

Правильный ответ: в28. Что такое «коэффициент запаса прочности»?

- а) отношение предельного напряжения к допускаемому
- б) разность предельного и допускаемого напряжений
- в) сумма предельного и допускаемого напряжений
- г) произведение предельного и допускаемого напряжений

Правильный ответ: а29. Что такое «усталостная прочность»?

- а) прочность при однократном нагружении
- б) прочность при переменных (циклических) нагрузках
- в) прочность при высоких температурах
- г) прочность при низких температурах

Правильный ответ: б30. Расчет на жесткость – это проверка:

- а) отсутствия разрушения
- б) величины деформации (прогиба, угла поворота) не более допустимой
- в) сопротивления усталости
- г) коррозионной стойкости

Правильный ответ: б31. Что такое «устойчивость» стержня?

- а) способность сохранять прямолинейную форму при сжатии
- б) способность сопротивляться износу
- в) способность выдерживать нагрев
- г) способность свариваться

Правильный ответ: а32. В чем отличие CAE от CAD?

- а) CAE – расчетный анализ, CAD – геометрическое моделирование
- б) CAE – черчение, CAD – расчет
- в) CAE – создание 3D-модели, CAD – документооборот
- г) нет разницы

Правильный ответ: а33. Программа APM WinMachine предназначена для:

- а) черчения
- б) конечно-элементного анализа (расчеты прочности, жесткости)
- в) работы с БД
- г) подготовки презентаций

Правильный ответ: б34. Что такое «конечно-элементная сетка» в CAE?

- а) разбиение модели на тысячи мелких элементов для численного расчета
- б) сетка калибровки

в) координатная сетка

г) сетка для поиска

*Правильный ответ: а*35. Какой параметр является критерием пластичности материала?

а) относительное удлинение δ

б) модуль упругости

в) предел прочности

г) твердость НВ

Правильный ответ: а

Раздел 3. Оформление конструкторской документации (10 вопросов)36. Какой стандарт является основным для выполнения сборочных чертежей?

а) ГОСТ 2.109-73

б) ГОСТ 3.1118-82

в) ГОСТ 2.104-2006

г) ГОСТ 2.001-93

*Правильный ответ: а*37. В каком разделе спецификации записываются покупные изделия (например, подшипники, электродвигатели)?

а) «Детали»

б) «Стандартные изделия»

в) «Сборочные единицы»

г) «Прочие изделия»

*Правильный ответ: г*38. Что такое «деталирование»?

а) разработка рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу

б) сборка изделия

в) нанесение размеров

г) выбор материала

*Правильный ответ: а*39. Какой документ является обязательным для сборочного чертежа?

а) спецификация

б) паспорт

в) инструкция

г) технические условия

*Правильный ответ: а*40. Что означает знак « \emptyset » с буквами «Н» и «к» в обозначении посадки $\emptyset 45\text{H}7/\text{k}6$?

а) посадка с зазором

б) переходная посадка

в) посадка с натягом

г) свободная посадка

*Правильный ответ: б*41. На сборочном чертеже номера позиций наносятся на:

а) размерные линии

б) оси симметрии

в) линии-выноски (полки)

г) линии обрыва

*Правильный ответ: в*42. Какие размеры на сборочном чертеже называются исполнительными?

а) габаритные

б) присоединительные

в) установочные

г) все перечисленные

*Правильный ответ: г*43. Условное обозначение шероховатости Ra 6,3 означает:

а) среднеарифметическое отклонение профиля 6,3 мкм

б) высота неровностей 6,3 мм

в) шаг неровностей 6,3 мм

г) класс чистоты 6,3

Правильный ответ: а**44. Как на чертеже обозначается сварка, если нет требований к способу сварки?**

а) «Сварка ручная»

б) изображение по ГОСТ 2.312-72 с указанием номера стандарта

в) текст в техтребованиях

г) знак «Св.»

Правильный ответ: б**45. Что обозначает на чертеже знак «Ш»?**

а) шлифование

б) шпоночный паз

в) шаг

г) шарнир

Правильный ответ: а

Раздел 4. Компьютерное проектирование (CAD) (5 вопросов)46. Формат файлов AutoCAD (2D, 3D) имеет расширение:

а) .cdw

б) .dwg

в) .docx

г) .xlsx

Правильный ответ: б**47. В КОМПАС-3D операция «Выдавливание» используется для:**

а) создания объемной детали из плоского эскиза

б) вращения профиля

в) построения 2D-чертежа по 3D-модели

г) нанесения размеров

Правильный ответ: а**48. Формат файлов КОМПАС-3D (3D-модель сборки) имеет расширение:**

а) .m3d

б) .a3d

в) .cdw

г) .spw

Правильный ответ: б**49. Что такое твердотельная 3D-модель?**

а) модель из точек

б) модель, у которой есть объем и физические свойства

в) каркасная модель

г) только схема

Правильный ответ: б**50. Для чего служит формат STEP (.stp) в CAD?**

а) для передачи 3D-геометрии между разными CAD-системами

б) для передачи чертежей в Word

в) для хранения 3D-моделей в КОМПАС

г) для создания видеороликов

Правильный ответ: а

Критерии оценки теста (ПМ.02, суммарно 50 вопросов)

Оценка	Количество правильных ответов	Процент
Отлично	45-50	90-100%
Хорошо	38-44	76-89%
Удовлетворительно	30-37	60-75%

Оценка	Количество правильных ответов	Процент
Неудовлетворительно	менее 30	ниже 60

4.1.2. Практические работы (12 работ) Практическое занятие № 1

Тема: «Анализ конструктивных элементов судна по чертежу»

Цель: формирование навыков чтения чертежа судна.

Оборудование: чертеж поперечного сечения корпуса судна (мидель-шпангоут), масштабная линейка.

Задание: По чертежу определить: Тип судна (по обводам). Главные размерения (L, B, H, T) по масштабу. Систему набора (продольная/поперечная/смешанная). Элементы наружной обшивки, палуб, переборок. Конструктивные особенности (двойное дно, скула и т.д.).

Форма отчета: Аналитическая записка (1-2 стр.), эскиз конструкции. **Практическое занятие № 4**

Тема: «Расчет балки на прочность аналитическим методом»

Цель: освоение метода сечений для определения внутренних усилий.

Оборудование: калькулятор, методические указания, бланки для расчета.

Задание: Балка длиной $L=4$ м, нагружена сосредоточенной силой $F=20$ кН посередине.

Материал – Сталь 45, предел текучести $\sigma_T=360$ МПа. Требуется: Определить опорные реакции. Построить эпюры поперечных сил Q и изгибающих моментов M . Подобрать двутавровое сечение из условия прочности ($R=200$ МПа). Рассчитать прогиб балки.

Форма отчета: Расчетно-пояснительная записка с эпюрами, расчеты, вывод. **Практическое занятие № 8**

Тема: «Выполнение сборочного чертежа узла»

Цель: приобретение навыков разработки сборочного чертежа.

Оборудование: чертежи деталей узла «Редуктор» (корпус, вал, шестерня, крышки, болты), лист А2, карандаш, линейка или САД.

Задание: Изучить чертежи деталей узла. Разработать сборочный чертеж редуктора (главный вид, вид сверху, разрез А-А). Нанести номера позиций. Заполнить спецификацию.

Форма отчета: Сборочный чертеж + спецификация. **Практическое занятие № 12**

Тема: «Создание сборочной модели узла в КОМПАС-3D»

Цель: освоение сборки в САД.

Оборудование: ПК с КОМПАС-3D, чертежи деталей (вал, втулка, шпонка).

Задание: Создать 3D-модели деталей (вал, втулка, шпонка). Выполнить сборку: вставить вал во втулку, установить шпонку. Назначить сопряжения (соосность, совпадение). Создать чертеж сборки и спецификацию.

Форма отчета: Файл сборки .a3d, сборочный чертеж, спецификация.

4.1.3. Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ.02) Теоретические вопросы к экзамену (70 вопросов) – выборка: Этапы конструкторской подготовки производства ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ПО ПМ.02 «Подготовка конструкторской документации по типовым методикам и инструкциям» Структура билета ПМ.02

Часть	Содержание	Количество
1	Теоретический вопрос по основам конструирования	1 вопрос
2	Теоретический вопрос по ЕСКД и оформлению КД	1 вопрос
3	Практическое задание (чертеж, расчет, спецификация)	1 задание

БИЛЕТ № 1 ПМ.021. Перечислите главные размерения судна. Обозначьте их буквами и дайте определение каждому. 2. Какие форматы чертежей установлены ГОСТ? Назовите

основной формат и производные от него.3. Практическое задание: По аксонометрическому изображению детали «Вал» (диаметр 50 мм, длина 200 мм, шпоночный паз) выполнить эскиз (на листе А4 от руки) с нанесением размеров и основной надписи.

БИЛЕТ № 2 ПМ.021. Что такое система набора корпуса? Опишите поперечную, продольную и смешанную системы.2. Что такое масштаб? Какие масштабы используются в машиностроительном черчении? Приведите примеры.3. Практическое задание: По чертежу детали «Втулка» ($\varnothing 50 \times \varnothing 30 \times 80$ мм) определить массу детали (материал – Сталь 45, плотность $7,85 \text{ г/см}^3$).

БИЛЕТ № 3 ПМ.021. Что такое теоретический чертеж судна? Какие проекции он содержит?2. Что такое спецификация? В каких разделах она заполняется?3. Практическое задание: Заполнить спецификацию на сборочную единицу «Узел крепления», состоящую из 5 деталей (корпус, крышка, болты, гайки).

БИЛЕТ № 4 ПМ.021. Что такое шпангоут, стрингер, бимс, пиллерс? Назначение каждого элемента.2. Что такое разрез? Чем разрез отличается от сечения?3. Практическое задание: Начертить необходимые разрезы на главном виде детали «Опора» (по заданному чертежу).

БИЛЕТ № 5 ПМ.021. Какие типы судов вы знаете (транспортные, промышленные, технического флота)?2. Как на чертеже наносятся размеры с допусками? Что означают обозначения $\varnothing 50H7$, $\varnothing 50k6$?3. Практическое задание: По сборочному чертежу «Редуктор» прочитать чертеж: определить количество деталей, габаритные размеры, вид сверху.

БИЛЕТ № 6 ПМ.021. Какие требования предъявляются к судостроительным сталям? Назовите марки сталей.2. Что такое посадка? Виды посадок (с зазором, натягом, переходная).3. Практическое задание: Для вала диаметром 50 мм и отверстия 50H7 (допуск $+0,025$) и вала 50k6 (допуск $+0,018/+0,002$) определить тип посадки.

БИЛЕТ № 7 ПМ.021. Что такое двойное дно? Назначение, конструктивные особенности.2. Что такое шероховатость поверхности? Как обозначается на чертеже?3. Практическое задание: На фрагменте чертежа детали проставить недостающие размеры и обозначения шероховатости.

БИЛЕТ № 8 ПМ.021. Сварные соединения в корпусе судна. Типы швов (стыковые, угловые, тавровые).2. Что такое детализирование? Порядок выполнения детализирования.3. Практическое задание: По сборочному чертежу выполнить детализировку: выбрать 3 детали, начертить их эскизы.

БИЛЕТ № 9 ПМ.021. Что такое взаимозаменяемость? Какие виды взаимозаменяемости существуют?2. Что такое допуск? Как он рассчитывается? ($ES - EI$, $es - ei$).3. Практическое задание: По заданному полю допуска определить предельные размеры отверстия $\varnothing 50H7$.

БИЛЕТ № 10 ПМ.021. Что такое унификация и агрегатирование? Преимущества в судостроении.2. Какие стадии разработки конструкторской документации предусмотрены ГОСТ?3. Практическое задание: Заполнить основную надпись на чертеже детали «Кронштейн» (масштаб 1:2, материал – СЧ20, формат А3).

БИЛЕТ № 11 ПМ.021. Устройство наружной обшивки корпуса судна. Поясья обшивки.2. Как на чертеже обозначается сварной шов? Виды швов по ГОСТ 2.312-72.3. Практическое задание: По чертежу таврового соединения определить катет шва и способ сварки (по обозначению).

БИЛЕТ № 12 ПМ.021. Что такое «продольная прочность» корпуса судна? Какие элементы ее обеспечивают?2. Как на чертеже указывается материал детали? Приведите пример в основной надписи.3. Практическое задание: По заданным размерам ($n = 1000 \text{ об/мин}$, $V = 150 \text{ м/мин}$) рассчитать обрабатываемый диаметр детали.

БИЛЕТ № 13 ПМ.021. Какие силы и моменты действуют на корпус судна? (изгиб, кручение).2. Что такое «вид» на чертеже? Назовите основные виды.3. Практическое задание: По чертежу детали «Вал» определить, какие оси вращения, какие поверхности обрабатываются в первую очередь.

БИЛЕТ № 14 ПМ.021. Конструкция переборок на судне. Классификация переборок.2. Что такое «местный разрез»? В каких случаях применяется?3. Практическое задание: На чертеже детали «Кронштейн» нанести размеры (габаритные, посадочные) по образцу.

БИЛЕТ № 15 ПМ.021. Что такое «живучесть» судна? Роль деления на отсеки.2. Что такое «аксонометрическая проекция»? Виды аксонометрии.3. Практическое задание: По 3D-модели детали (в КОМПАС-3D или на бумаге) построить три вида.

БИЛЕТ № 16 ПМ.021. Материалы для судовых конструкций: стали, алюминиевые сплавы, композиты.2. Что такое «винтовая линия»? Изображение резьбы на стержне и в отверстии.3. Практическое задание: Определить шаг резьбы М20×1,5. Начертить условное изображение резьбы.

БИЛЕТ № 17 ПМ.021. Сварные швы в судостроении. Виды подготовки кромок под сварку.2. Что такое «линии чертежа» по ГОСТ 2.303-68? Начертить образцы.3. Практическое задание: Начертить 2-3 образца линий с указанием их назначения.

БИЛЕТ № 18 ПМ.021. Технологичность конструкции. Какие критерии технологичности вы знаете?2. Как на чертеже оформляется изменение (ГОСТ 2.503-90)?3. Практическое задание: Внести изменение в чертеж: заменить размер $\text{Æ}50\pm 0,1$ на $\text{Æ}50\pm 0,05$ и оформить извещение.

БИЛЕТ № 19 ПМ.021. Классификация судов по способу движения: водоизмещающие, глиссирующие, СВП, СПК.2. Что такое «знак шероховатости»? Приведите пример обозначения Ra 6,3.3. Практическое задание: На чертеже детали «Вал» проставить знаки шероховатости для обработанной поверхности.

БИЛЕТ № 20 ПМ.021. Стадии и этапы разработки КД. Что такое «рабочая документация».2. Что такое САД-система? Назовите примеры САД (КОМПАС-3D, AutoCAD).3. Практическое задание: В КОМПАС-3D создать 3D-модель детали «Втулка» ($\text{Æ}50\times\text{Æ}30\times 80$ мм) и сделать чертеж.

Критерии оценки экзамена по ПМ.02

Оценка	Критерии
Отлично	Полные ответы на вопросы, безошибочное выполнение чертежа/расчета, соблюдение ЕСКД
Хорошо	Неполные ответы (1-2 неточности), 1 ошибка в чертеже/расчете
Удовлетворительно	Грубые ошибки в теории, чертеж выполнен с нарушениями ЕСКД
Неудовлетворительно	Незнание теории, чертеж не выполнен или полностью неверен

ПМ.03 Организация выполнения основных и вспомогательных судостроительных и судоремонтных работ коллективом исполнителей (бригадой) Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.03 Организация выполнения основных и вспомогательных судостроительных и судоремонтных работ коллективом исполнителей (бригадой)**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
1.1. Цель и место модуля Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация выполнения основных и вспомогательных судостроительных и судоремонтных работ коллективом исполнителей (бригадой)».
1.2. Планируемые результаты освоения модуля

Коды ОК, ПК	Умения	Знания	Владеть навыками
ОК 01-09	(из п. 3.2 ФГОС)	(из п. 3.2 ФГОС)	—
ПК 3.1	Организовывать материально-техническое обеспечение производственных подразделений	Основы логистики и снабжения в судостроении	Планирования и организации МТО
ПК 3.2	Организовывать работу коллектива исполнителей	Основы менеджмента, психологии управления	Постановки производственных задач и мотивации
ПК 3.3	Оформлять документацию по производственно-хозяйственной деятельности	Правила оформления отчетной документации (наряды, акты, ведомости)	Документооборота подразделения
ПК 3.4	Осуществлять контроль над деятельностью коллектива исполнителей	Методы контроля качества и сроков выполнения работ	Проведения контрольных мероприятий
ПК 3.5	Оценивать эффективность производственной деятельности подразделения	КРІ, методы экономической оценки работы участка	Анализа и оценки эффективности производства

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
2.1. Трудоемкость

Наименование составных частей	Часы	Практическая подготовка
МДК.03.01 Основы управления подразделением организации	344	250
УП.03.01 Учебная практика	72	72
ПП.03.01 Производственная практика	144	144
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	18	—

Наименование составных частей		Часы	Практическая подгото
Всего		578	466
2.2. Содержание профессионального модуля			
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы	Компетенции
МДК.03.01 Основы управления подразделением организации		344	
Раздел 1. Управление производственным подразделением		120	ПК 3.2, ПК 3.4, ОК 04
Тема 1.1. Основы менеджмента в судостроении	Содержание: Функции управления. Организационная структура верфи.	20	
Тема 1.2. Управление бригадой	Содержание: Роли в бригаде. Постановка задач. Нормирование труда. Бережливое производство.	20	
Тема 1.3. Контроль качества и сроков	Содержание: Виды контроля. Контрольные точки. Документирование.	20	
	Практические занятия: Практическое занятие № 1 «Разработка плана работы бригады на смену» (10 ч). Практическое занятие № 2 «Деловая игра: распределение заданий в бригаде» (10 ч). Практическое занятие № 3 «Составление графика производственного контроля» (10 ч).	30	
Раздел 2. Материально-техническое обеспечение		80	ПК 3.1, ОК 07
Тема 2.1. Логистика на верфи	Содержание: Понятие МТО. Заявки на материалы. Складской учет.	20	
Тема 2.2. Управление запасами	Содержание: Нормы расхода материалов. Система 5S.	20	
	Практические занятия: Практическое занятие № 4 «Составление заявки на	30	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы	Компетенции
	материалы» (10 ч). Практическое занятие № 5 «Расчет нормы расхода материала» (10 ч). Практическое занятие № 6 «Организация рабочего места по системе 5S» (10 ч).		
Раздел 3. Документационное обеспечение		70	ПК 3.3, ОК 05
Тема 3.1. Производственная документация	Содержание: Наряд-здание, акты, путевые листы.	20	
Тема 3.2. Отчетность подразделения	Содержание: Отчет о выполнении плана. Отчет о расходе материалов.	15	
	Практические занятия: Практическое занятие № 7 «Оформление наряд-задания» (10 ч). Практическое занятие № 8 «Составление акта выполненных работ» (10 ч). Практическое занятие № 9 «Заполнение отчета о расходе материалов» (10 ч).	30	
Раздел 4. Оценка эффективности		74	ПК 3.5, ОК 03
Тема 4.1. КРІ подразделения	Содержание: Производственные КРІ: выполнение плана, производительность, качество.	20	
Тема 4.2. Экономическая эффективность участка	Содержание: Себестоимость работ. Прибыль и рентабельность.	15	
	Практические занятия: Практическое занятие № 10 «Расчет КРІ бригады за месяц» (10 ч). Практическое занятие № 11 «Анализ эффективности работы участка» (10 ч). Практическое занятие № 12 «Разработка предложений по повышению эффективности» (10 ч).	30	
УП.03.01 Учебная практика	Виды работ: 1. Разработка организационной структуры подразделения. 2. Составление плана	72	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы Компетенции
ПП.03.01 Производственная практика	работ. 3. Оформление производственной документации. 4. Расчет KPI. 5. Деловые игры.	
	Виды работ: 1. Изучение системы управления на верфи. 2. Участие в планировании. 3. Подготовка документации. 4. Участие в контроле качества. 5. Анализ эффективности работы.	144
Промежуточная аттестация	Экзамен по модулю	18
ПМ.03. РАЗДЕЛ 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА (сокращенно)4.1.1. Тест по МДК.03.01 ПМ.03. ТЕСТЫ ПО МДК.03.01 (50 ВОПРОСОВ)Раздел 1. Управление производственным подразделением (15 вопросов)1. Что такое производственное подразделение на верфи?		
а) отдел кадров		
б) цех, участок, бригада, выполняющие производственные операции		
в) бухгалтерия		
г) столовая		
<i>Правильный ответ:</i> б2. Какая функция управления включает распределение ресурсов и постановку задач?		
а) планирование		
б) организация		
в) мотивация		
г) контроль		
<i>Правильный ответ:</i> б3. Что такое линейная структура управления?		
а) разделение по функциям (производство, сбыт, кадры)		
б) прямое подчинение каждого нижестоящего звена вышестоящему		
в) двойное подчинение		
г) управление по проектам		
<i>Правильный ответ:</i> б4. Основная обязанность мастера (бригадира) на производственном участке:		
а) ведение бухгалтерии		
б) организация работы бригады, контроль качества и безопасности		
в) разработка технологического процесса		
г) закупка материалов		
<i>Правильный ответ:</i> б5. Какой метод контроля качества предполагает проверку готовой продукции?		
а) статистический		
б) входной		
в) выходной		
г) операционный		
<i>Правильный ответ:</i> в6. Поощрение работников (премия) относится к функции:		
а) планирование		
б) организация		
в) мотивация		

г) контроль

Правильный ответ: в7. Что такое «дисциплина труда»?

а) система наказаний

б) обязательное подчинение правилам внутреннего распорядка

в) личная инициатива

г) профсоюзная деятельность

Правильный ответ: б8. Нормирование труда – это:

а) установление обязательных заданий (норм выработки, времени)

б) произвольная выработка

в) отсутствие норм

г) вид наказания

Правильный ответ: а9. Что такое «выработка»?

а) количество продукции, произведенной за единицу времени

б) время на единицу продукции

в) время простоя

г) объем брака

Правильный ответ: а10. Карта контроля качества предназначена для:

а) фиксации нарушений

б) пооперационного контроля параметров

в) начисления зарплаты

г) списания материалов

Правильный ответ: б11. Что такое производственная мощность участка?

а) количество станков

б) максимально возможный выпуск продукции за единицу времени

в) численность рабочих

г) площадь участка

Правильный ответ: б12. Коэффициент загрузки оборудования – это:

а) отношение фактического времени работы к эффективному фонду времени

б) время простоя

в) количество станков

г) количество смен

Правильный ответ: а13. Что такое «такт поточной линии»?

а) интервал времени между выпуском двух последовательных изделий

б) скорость конвейера

в) количество рабочих

г) длина линии

Правильный ответ: а14. Какой вид контроля проводится на стадии приемки материалов?

а) операционный

б) входной

в) выходной

г) статистический

Правильный ответ: б15. Что такое дефект продукции?

а) несоответствие продукции установленным требованиям

б) готовое изделие

в) производственная норма

г) брак

Правильный ответ: а

Раздел 2. Материально-техническое обеспечение (10 вопросов)16. МТО – это:

а) материально-техническое обеспечение

б) маркетинговое техническое обслуживание

в) межцеховая технологическая операция

г) многоцелевое технологическое оборудование

Правильный ответ: а17. Что входит в заявку на материалы?

а) наименование, марка, количество, срок поставки

б) только наименование

в) только количество

г) только цена

Правильный ответ: а18. Цель складского учета:

а) контроль наличия и движения материалов

б) увеличение запасов

в) уменьшение затрат

г) увеличение брака

Правильный ответ: а19. Что такое нормы расхода материала?

а) максимально допустимое количество материала на единицу продукции

б) брак

в) цена материала

г) отходы

Правильный ответ: а20. Система 5S включает:

а) пять шагов организации рабочего места

б) пять видов брака

в) пять типов станков

г) пять уровней оплаты

Правильный ответ: а21. Первый шаг системы 5S – это:

а) сортировка (Seiri)

б) соблюдение порядка (Seiton)

в) содержание в чистоте (Seiso)

г) стандартизация (Seiketsu)

Правильный ответ: а22. Что такое «канбан» (вытягивающая система)?

а) производство ровно того, что требуется на следующем этапе

б) создание запасов

в) увеличение НЗП

г) ускорение конвейера

Правильный ответ: а23. Какой показатель характеризует использование материалов?

а) коэффициент использования материала (КИМ)

б) фондоотдача

в) рентабельность

г) производительность

Правильный ответ: а24. Запас материалов на складе (минимальный) – это:

а) гарантийный (страховой) запас

б) текущий запас

в) сезонный запас

г) сверхнормативный запас

Правильный ответ: а25. Что такое «время выполнения заказа» (LeadTime) в логистике?

а) время от размещения заказа до получения

б) время обработки

в) время транспортировки

г) время хранения

Правильный ответ: а

Раздел 3. Документационное обеспечение (10 вопросов)26. Наряд-задание – это:

а) документ на выполнение конкретной работы (с указанием состава бригады, нормы времени)

б) накладная

в) договор

г) счет-фактура

Правильный ответ: а27. Акт выполненных работ – это:

а) подтверждение факта выполнения работ и их объема

б) приказ

в) план

г) накладная

Правильный ответ: а28. Что такое производственный отчет?

а) документ о выполнении плана за период (смену, месяц)

б) личный дневник

в) бухгалтерский баланс

г) устав предприятия

Правильный ответ: а29. В каком документе фиксируется фактический расход материалов?

а) отчет о расходе материалов

б) наряд-здание

в) акт выполненных работ

г) договор поставки

Правильный ответ: а30. Что такое табель учета рабочего времени?

а) документ о явке и неявке на работу

б) график отпусков

в) штатное расписание

г) трудовой договор

Правильный ответ: а31. Журнал регистрации инструктажа по технике безопасности ведется:

а) для фиксации факта обучения рабочих безопасным приемам

б) для учета брака

в) для списания материалов

г) для начисления зарплаты

Правильный ответ: а32. Что такое наряд на сдельную работу?

а) документ на оплату по количеству произведенной продукции

б) должностная инструкция

в) приказ

г) технологическая карта

Правильный ответ: а33. Какой документ подтверждает получение товара на складе?

а) приходный ордер

б) путевой лист

в) накладная

г) счет

Правильный ответ: а34. Какие данные содержит акт списания материалов?

а) наименование, количество, причина списания

б) только дату

в) только подпись

г) только цену

Правильный ответ: а35. Что такое «документооборот»?

а) движение документов с момента создания до архива

б) хранение документов

в) уничтожение документов

г) регистрация

Правильный ответ: а

Раздел 4. КРІ и оценка эффективности (15 вопросов)36. КРІ – это:

а) ключевые показатели эффективности

б) коэффициент полезного действия

- в) качество продукции
- г) количество продукции

Правильный ответ: а37. Какой КРІ характеризует выполнение производственного плана?

- а) выполнение плана по объему (в шт., н.-ч.)
- б) качество продукции
- в) производительность труда
- г) расход материалов

Правильный ответ: а38. Какой КРІ характеризует производительность труда?

- а) выработка на одного рабочего
- б) процент брака
- в) коэффициент использования материала
- г) фондоотдача

Правильный ответ: а39. Процент брака рассчитывается как:

- а) $(\text{количество бракованных изделий} / \text{общее количество изделий}) \times 100\%$
- б) $(\text{общее количество изделий} / \text{количество бракованных}) \times 100\%$
- в) $\text{количество бракованных изделий} \times 100\%$
- г) $\text{общее количество изделий} \times 100\%$

Правильный ответ: а40. Что такое выполнение плана по срокам?

- а) соблюдение графиков и дат сдачи
- б) ранняя сдача
- в) поздняя сдача
- г) отсутствие графика

Правильный ответ: а41. Себестоимость продукции на участке – это:

- а) сумма затрат на производство на данном участке
- б) цена готового изделия
- в) прибыль
- г) выручка

Правильный ответ: а42. Какой показатель оценивает экономическую эффективность участка?

- а) рентабельность (прибыль / затраты)
- б) выработка
- в) процент брака
- г) выполнение плана

Правильный ответ: а43. Коэффициент использования оборудования (КИО) – это:

- а) отношение фактического времени работы к эффективному фонду
- б) отношение простоев к эффективному фонду
- в) отношение капитальных вложений к выпуску
- г) отношение выпуска к численности

Правильный ответ: а44. Что такое МТBF (среднее время между отказами)?

- а) показатель надежности, среднее время безотказной работы
- б) время ремонта
- в) время простоя
- г) время диагностики

Правильный ответ: а45. Что такое МТTR (среднее время ремонта)?

- а) среднее время восстановления работоспособности после отказа
- б) время между отказами
- в) время простоя
- г) время диагностики

Правильный ответ: а46. Что такое ОЕЕ (общая эффективность оборудования)?

- а) произведение коэффициентов доступности, производительности и качества
- б) сумма коэффициентов

в) разность коэффициентов

г) частное коэффициентов

Правильный ответ: а47. Как часто проводится анализ КРІ бригады?

а) ежемесячно (в составе отчета участка)

б) раз в год

в) один раз в 5 лет

г) никогда

Правильный ответ: а48. Что такое «производительность труда» участка?

а) выработка в натуральном или трудовом выражении (н.-ч) на одного рабочего

б) количество станков

в) площадь участка

г) численность ИТР

Правильный ответ: а49. Какой КРІ является приоритетным для бригады?

а) выполнение плана по срокам и качеству

б) количество рабочих

в) количество станков

г) количество заявок

Правильный ответ: а50. Цель внедрения КРІ:

а) повышение эффективности и ориентация на результат

б) усложнение отчетности

в) увеличение штата

г) снижение зарплаты

Правильный ответ: а

4.1.2. Практические работы (12 работ) – пример: Практическое занятие № 2

Тема: «Деловая игра "Распределение заданий в бригаде"»

Цель: формирование навыков управления бригадой.

Задание: Распределить 5 рабочих (сварщик 6 разр., сварщик 4 разр., сборщик 5 разр., подсобный рабочий, стропальщик) на операции по сборке секции (прихватка, сборка, кантовка, сварка, зачистка) с учетом квалификации. Оценить: сроки, качество, трудоемкость.

Форма отчета: Карта распределения задач, расчет трудозатрат, вывод. **Практическое занятие № 8**

Тема: «Составление акта выполненных работ»

Цель: формирование навыков оформления документации.

Задание: Бригада выполнила работы: сборка секции весом 5 т (норма 20 н.-ч), сварка швов 20 м (норма 10 н.-ч), фактические затраты составили 25 н.-ч. Составить акт выполненных работ на бригаду (акт КС-2).

Форма отчета: Заполненный бланк акта.

4.1.3. Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ.03) Теоретические вопросы (60

вопросов) – выборка: Организационная структура предприятия (верфь, цеха, ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ПО ПМ.03 «Организация выполнения основных и вспомогательных судостроительных и судоремонтных работ коллективом исполнителей (бригадой)» Структура билета ПМ.03

Часть	Содержание	Количество
1	Теоретический вопрос по управлению подразделением	1 вопрос
2	Теоретический вопрос по МТО, документации, КРІ	1 вопрос
3	Практическое задание (расчет КРІ, оформление документа)	1 задание

БИЛЕТ № 1 ПМ.031. Назовите основные функции управления производственным

подразделением (планирование, организация, мотивация, контроль). Раскройте каждую.2. Что такое КРІ? Приведите 3 примера КРІ для производственной бригады.3. Практическое задание: Рассчитать КРІ выполнения плана: план – 4000 н.-ч., факт – 4200 н.-ч.

БИЛЕТ № 2 ПМ.031. Что такое линейная структура управления? Приведите пример для цеха или участка верфи.2. Что такое наряд-задание? Какие данные содержит?3. Практическое задание: Заполнить бланк наряд-задания на бригаду (5 чел.) на сборку секции: норма – 300 н.-ч., расценка – 500 руб./н.-ч.

БИЛЕТ № 3 ПМ.031. Обязанности мастера (бригадира) на производственном участке.2. Как рассчитать процент брака? Приведите формулу и пример.3. Практическое задание: Рассчитать процент брака: выпущено – 1000 изделий, брак – 25 изделий.

БИЛЕТ № 4 ПМ.031. Какие виды контроля качества применяются на участке (входной, операционный, выходной, статистический)?2. Что такое дефект? Назовите виды дефектов.3. Практическое задание: Составить акт выполненных работ по бригаде (указать объём работ, норму, фактические затраты).

БИЛЕТ № 5 ПМ.031. Что такое нормирование труда? Виды норм (норма времени, выработки, обслуживания).2. Как рассчитать производительность труда на участке?3. Практическое задание: Рассчитать выработку на 1 рабочего в смену: объём – 5000 кг, численность – 10 чел., смена – 8 ч.

БИЛЕТ № 6 ПМ.031. Организация материально-технического обеспечения (МТО) участка. Составление заявок.2. Что такое отчет о расходе материалов? Какие данные содержит?3. Практическое задание: Заполнить заявку на материалы для секции (сталь листовая 20 кг, электроды 5 кг).

БИЛЕТ № 7 ПМ.031. Что такое бережливое производство? Инструменты: 5S, кайдзен, канбан.2. Как рассчитать рентабельность участка? (Прибыль / Затраты).3. Практическое задание: Рассчитать рентабельность: прибыль – 500 т.р., затраты – 2000 т.р.

БИЛЕТ № 8 ПМ.031. Документы по охране труда и технике безопасности на участке. Журнал инструктажа.2. Что такое ОЕЕ (общая эффективность оборудования)? Из чего складывается?3. Практическое задание: Организовать рабочее место по системе 5S (составить план расстановки инструмента).

БИЛЕТ № 9 ПМ.031. Мотивация персонала: материальная (премия, надбавки) и нематериальная (доска почета, грамота).2. Что такое коэффициент использования оборудования (КИО)?3. Практическое задание: Рассчитать КИО: время работы – 300 ч, эффективный фонд – 400 ч.

БИЛЕТ № 10 ПМ.031. Планирование работы бригады на смену. Что такое график выхода на работу?2. Что такое табель учета рабочего времени? Как он заполняется?3. Практическое задание: Разработать план работ бригады на одни сутки (распределение по 5 рабочим).

БИЛЕТ № 11 ПМ.031. Виды простоев оборудования (технологические, ремонтные, организационные).2. Что такое себестоимость продукции (на участке)? Из чего складывается?3. Практическое задание: Составить отчет о выполнении плана бригадой за месяц (план 4000, факт 3800) с указанием причины невыполнения.

БИЛЕТ № 12 ПМ.031. Как организовать работу приёмки готовой продукции (ОТК)?2. Что такое «документооборот» подразделения?3. Практическое задание: Заполнить брачный акт на 5 изделий (дефект: непровар сварного шва).

БИЛЕТ № 13 ПМ.031. Что такое корпоративная культура? Ее влияние на работу бригады.2. Как оформить премию рабочим за перевыполнение плана?3. Практическое

задание: Начислить премию бригаде (оклад 300 т.р., премия 20% за перевыполнение).

БИЛЕТ № 14 ПМ.031. Основные показатели эффективности производственного участка.2. Что такое MTBF и MTTR (надёжность оборудования)?3. Практическое задание: По анализу KPI за месяц предложить 2 мероприятия по улучшению работы.

БИЛЕТ № 15 ПМ.031. Что такое «метрологическое обеспечение» на участке? (поверка средств измерения).2. Как организовать складское хранение материалов (5S).3. Практическое задание: Рассчитать рентабельность: прибыль – 100 т.р., затраты – 400 т.р.

БИЛЕТ № 16 ПМ.031. Порядок проведения аттестации рабочих мест на участке.2. Назовите виды инструктажа по технике безопасности (вводный, первичный, повторный, целевой).3. Практическое задание: Заполнить журнал регистрации инструктажа на рабочем месте.

БИЛЕТ № 17 ПМ.031. Что такое оперативное планирование на участке (сменно-суточное задание).2. Как рассчитать выполнение плана по срокам (график).3. Практическое задание: Построить график Ганта для сборки узла из 5 операций.

БИЛЕТ № 18 ПМ.031. Экономическая безопасность на производственном участке.2. Что такое «центр ответственности» в управлении.3. Практическое задание: Составить кайдзен-предложение для уменьшения времени на поиск инструмента.

БИЛЕТ № 19 ПМ.031. Как организовать работу с запасными частями и инструментом на участке?2. Как ведется учет брака и рекламаций.3. Практическое задание: Заполнить рекламационный акт на поставку некачественного металла (лист 8 мм, брак по геометрии).

БИЛЕТ № 20 ПМ.031. Что такое «бережливое производство» применительно к судостроению.2. Назовите способы снижения затрат на участке.3. Практическое задание: Провести SWOT-анализ работы бригады (сильные/слабые стороны, возможности, угрозы).

Критерии оценки экзамена по ПМ.03

Оценка	Критерии
Отлично	Полные ответы, верный расчет KPI, логичное заполнение документации
Хорошо	1-2 неточности в расчетах или оформлении
Удовлетворительно	Грубые ошибки в расчетах, документы оформлены небрежно
Неудовлетворительно	Незнание обязанностей бригадира, неверные расчеты

ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
1.1. Цель и место модуля Цель модуля: освоение рабочей профессии «Судокорпусник-ремонтник» (в соответствии с перечнем профессий рабочих). Подготовка к выполнению производственных работ по изготовлению, сборке и ремонту корпусов судов.
1.2. Планируемые результаты освоения модуля

Коды ОК, ПК	Умения	Знания	Владеть навыками
ОК 01-09	(из п. 3.2 ФГОС)	(из п. 3.2 ФГОС)	—
ПК 4.1	Выполнять разметку, резку, гибку листового и профильного металла	Способы разметки, оборудование для резки и гибки	Работы на гильотинных ножницах, прессах
ПК 4.2	Собирать корпусные конструкции (плоские секции, узлы)	Технологию сборки, приспособления для сборки	Сборочных работ с применением такелажа
ПК 4.3	Выполнять ручную дуговую сварку и резку	Основы сварочного производства, режимы сварки	Ручной дуговой сварки (РДС)
ПК 4.4	Производить дефектацию и ремонт корпусных конструкций	Методы неразрушающего контроля, технологии ремонта	Выявления дефектов и ремонта
ПК 4.5	Применять ручной и механизированный инструмент	Устройство инструмента, правила эксплуатации, ТБ	Работы пневмо- и электроинструментом
ПК 4.6	Соблюдать требования охраны труда и промышленной безопасности	Нормы и правила безопасности на судостроительном производстве	Безопасной организации рабочего места

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
2.1. Трудоемкость

Наименование составных частей	Часы	Практическая подготовка
МДК.04.01 Судокорпусник-ремонтник	474	380
УП.04.01 Учебная практика	108	108
ПП.04.01 Производственная практика	144	144

Наименование составных частей	Часы	Практическая подготовка
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	30	—
Всего	756	632

2.2. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы	Компетенции
МДК.04.01 Судокорпусник-ремонтник		474	
Раздел 1. Технология корпусных работ		120	ПК 4.1, ПК 4.2
Тема 1.1. Разметка и резка металла	Содержание: Инструмент для разметки. Ручная и машинная резка. Кислородная и плазменная резка.	30	
Тема 1.2. Гибка и правка металла	Содержание: Оборудование для гибки. Приемы гибки листа и профиля. Правка деформированных деталей.	30	
	Практические занятия: Практическое занятие № 1 «Разметка детали по чертежу» (10 ч). Практическое занятие № 2 «Резка листового металла» (10 ч). Практическое занятие № 3 «Гибка кромки листа» (10 ч).	30	
Раздел 2. Сварочные работы в судостроении		100	ПК 4.3
Тема 2.1. Основы ручной дуговой сварки	Содержание: Сварочная дуга. Электроды. Режимы сварки. Техника выполнения швов.	25	
Тема 2.2. Дефекты сварных швов	Содержание: Виды дефектов. Причины возникновения. Способы исправления.	25	
	Практические занятия: Практическое занятие № 4 «Зажигание дуги и наплавка валиков» (10 ч). Практическое занятие № 5 «Сварка пластин встык» (10 ч). Практическое занятие № 6 «Выполнение углового шва» (10 ч).	30	
Раздел 3. Ремонт		100	ПК 4.4, ПК

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы	Компетенции
корпусных конструкций			4.6
Тема 3.1. Дефектация корпусов	Содержание: Типовые дефекты (коррозия, трещины, вмятины). Методы контроля.	30	
Тема 3.2. Технология ремонта	Содержание: Вырезка дефектных участков. Постановка заплат. Сварка трещин.	30	
	Практические занятия: Практическое занятие № 7 «Визуальный контроль сварного шва» (10 ч). Практическое занятие № 8 «Заварка трещины» (10 ч). Практическое занятие № 9 «Постановка заплаты» (10 ч).	30	
Раздел 4. Инструментальное обеспечение и охрана труда		80	ПК 4.5, ПК 4.6
Тема 4.1. Ручной и механизированный инструмент	Содержание: Пневмоинструмент, электроинструмент. Правила эксплуатации.	20	
Тема 4.2. Охрана труда и безопасность	Содержание: Опасные факторы. Средства защиты. Действия в ЧС.	20	
	Практические занятия: Практическое занятие № 10 «Работа с пневмоинструментом» (10 ч). Практическое занятие № 11 «Заточка и правка слесарного инструмента» (10 ч).	20	
Раздел 5. Профессиональные компетенции судокорпусника		74	Все ПК
	Комплексные практические работы: Практическое занятие № 12 «Изготовление простой детали» (20 ч). Практическое занятие № 13 «Сборка узла корпуса» (20 ч). Практическое занятие № 14 «Ремонт дефектного участка» (20 ч).	60	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий	Часы Компетенции
УП.04.01 Учебная практика	Виды работ: 1. Разметка и резка. 2. Гибка и правка. 3. Ручная дуговая сварка в нижнем положении. 4. Сборка плоских секций. 5. Работа с пневмоинструментом.	108
ПП.04.01 Производственная практика	Виды работ: 1. Выполнение корпусных работ на участке. 2. Участие в сборочно-сварочных работах. 3. Выполнение ремонтных работ на судне. 4. Работа с производственной документацией.	144
Промежуточная аттестация	Экзамен по модулю (включая демонстрационный экзамен по профессии)	30

ПМ.04. РАЗДЕЛ 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА (сокращенно) 4.1.1. Тест по МДК.04.01 (50 вопросов) – выборка: Раздел 1. Корпусные работы Инструмент для разметки ПМ.04. ТЕСТЫ ПО МДК.04.01 (50 ВОПРОСОВ) Раздел 1. Корпусные работы (разметка, резка, гибка) – 15 вопросов 1. Каким инструментом выполняется разметка на металле?

- а) чертилка, кернер, циркуль, линейка
- б) молоток, зубило
- в) напильник
- г) штангенциркуль

Правильный ответ: а2. **Что такое керновка?**

- а) нанесение углублений (кернов) по линиям разметки
- б) правка металла
- в) гибка металла
- г) сварка

Правильный ответ: а3. **Какой газ является горючим при газовой резке?**

- а) кислород
- б) пропан (или ацетилен)
- в) аргон
- г) углекислый газ

Правильный ответ: б4. **Для какой толщины металла плазменная резка наиболее эффективна?**

- а) до 3 мм
- б) от 6 до 100 мм и более
- в) только 50 мм
- г) не применяется

Правильный ответ: б5. **Какой инструмент применяется для ручной резки листового металла?**

- а) ножницы по металлу
- б) топор
- в) стамеска
- г) пила

Правильный ответ: а6. **Какой способ резки дает наименьшую зону термического влияния?**

- а) плазменная резка

- б) кислородная резка
- в) лазерная резка
- г) механическая (ножницы)

Правильный ответ: г7. Что такое «припуск на механическую обработку» при разметке?

- а) запас металла для последующей обработки
- б) линия разметки
- в) допуск
- г) брак

Правильный ответ: а8. Гибка металла – это:

- а) придание заготовке изогнутой формы без разрушения
- б) сварка
- в) резка
- г) правка

Правильный ответ: а9. Какой угол гибки является наиболее распространенным в судостроении?

- а) 30°
- б) 90°
- в) 120°
- г) 180°

Правильный ответ: б10. Какой инструмент используется для правки металла?

- а) молоток, рихтовочная плита
- б) зубило
- в) чертилка
- г) кернер

Правильный ответ: а11. Что такое «рихтовка»?

- а) выправление деформированной поверхности
- б) разметка
- в) резка
- г) гибка

Правильный ответ: а12. Какая резка обеспечивает наивысшую точность?

- а) ручная (ножницы)
- б) гильотинные ножницы
- в) плазменная
- г) кислородная

Правильный ответ: б13. Для гибки толстых листов используется:

- а) листогибочный пресс
- б) ручные ножницы
- в) молоток
- г) зубило

Правильный ответ: а14. Что такое «лазерная резка»?

- а) резка сфокусированным лучом лазера
- б) механическая резка
- в) газовая резка
- г) электрическая резка

Правильный ответ: а15. Технология гибки с подогревом применяется для:

- а) толстых листов и профилей
- б) тонких листов
- в) пластмасс
- г) дерева

Правильный ответ: а

Раздел 2. Сварочные работы (РДС) – 15 вопросов
16. Ручная дуговая сварка (РДС) обозначается:

- а) ММА
- б) TIG
- в) MIG
- г) MAG

Правильный ответ: а17. Какой источник питания используется для РДС?

- а) сварочный трансформатор, выпрямитель, инвертор
- б) генератор постоянного тока
- в) аккумулятор
- г) розетка 380В без трансформации

Правильный ответ: а18. Какой электрод применяется для сварки ответственных конструкций из низкоуглеродистой стали?

- а) Э42А, УОНИ-13/45
- б) МР-3
- в) ОЗЛ-6
- г) ЦТ-15

Правильный ответ: а19. Как зажечь дугу методом «чирканья»?

- а) быстро чиркнуть электродом по детали, как спичкой
- б) ударить электродом
- в) нажать на секцию
- г) нагреть деталь

Правильный ответ: а20. Что такое «длина дуги»?

- а) расстояние от торца электрода до изделия
- б) длина электрода
- в) длина шва
- г) ширина шва

Правильный ответ: а21. Какой вид пространственного положения шва самый удобный (для РДС)?

- а) нижнее
- б) вертикальное
- в) горизонтальное
- г) потолочное

Правильный ответ: а22. Какой дефект сварного шва возникает при очень быстром ведении электрода?

- а) непровар
- б) подрез
- в) пористость
- г) кратер

Правильный ответ: а23. Что такое «подрез»?

- а) углубление вдоль края шва
- б) внутренняя полость
- в) трещина
- г) кратер

Правильный ответ: а24. Для чего служит флюс при сварке под флюсом?

- а) защита дуги и сварочной ванны
- б) увеличение тока
- в) охлаждение
- г) нагрев

Правильный ответ: а25. Что такое «сварочный шов»?

- а) место соединения деталей после сварки
- б) электрод
- в) дуга
- г) флюс

Правильный ответ: а26. Какой тип шва используется для соединения листов внахлест?

- а) угловой
- б) стыковой
- в) тавровый
- г) точечный

Правильный ответ: а27. Какое наибольшее количество слоев может быть при сварке толстого металла?

- а) от 1 до нескольких (корневой, заполняющий, облицовочный)
- б) 2
- в) 5
- г) 10

Правильный ответ: а28. Что такое «обратная полярность» при РДС?

- а) минус на электроде, плюс на изделии
- б) плюс на электроде, минус на изделии
- в) переменный ток
- г) отсутствие полярности

Правильный ответ: а29. Для чего применяется прокалка электродов?

- а) удаление влаги из покрытия
- б) увеличение тока
- в) уменьшение тока
- г) маркировка

Правильный ответ: а30. Какая температура прокали для основных электродов (УОНИ)?

- а) 250–300°C
- б) 100°C
- в) 500°C
- г) 800°C

Правильный ответ: а

Раздел 3. Дефектация и ремонт – 10 вопросов31. **Что такое «дефектация»?**

- а) выявление дефектов деталей и узлов
- б) сварка
- в) резка
- г) гибка

Правильный ответ: а32. Какой дефект корпуса судна является критическим?

- а) трещина в обшивке
- б) вмятина 2 мм
- в) царапина
- г) потеря окраски

Правильный ответ: а33. Что такое «постановка заплаты» при ремонте?

- а) приварка листа-усилителя поверх дефекта или на место вырезанного дефекта
- б) зачистка
- в) вырезка
- г) разметка

Правильный ответ: а34. Как часто выполняется дефектация в процессе ремонта?

- а) после разборки (для оценки состояния), после сборки (итоговый контроль)
- б) никогда
- в) один раз
- г) перед утилизацией

Правильный ответ: а35. Какой инструмент используется для выявления трещин (неразрушающий контроль)?

- а) лупа, магнитный дефектоскоп, капиллярный метод
- б) молоток

в) напильник

г) кувалда

Правильный ответ: а36. Что такое «коррозия» металла?

а) разрушение металла под действием окружающей среды

б) сварка

в) гибка

г) резка

Правильный ответ: а37. Какой метод защиты от коррозии применяется при ремонте?

а) окраска, грунтовка

б) закалка

в) отжиг

г) цементация

Правильный ответ: а38. Что такое «заварка трещины»?

а) разделка и сварка дефектного участка

б) вырезка

в) зачистка

г) разметка

Правильный ответ: а39. Как устраняется вмятина на корпусе?

а) правка (рихтовка) или вырезка и замена

б) окраска

в) разметка

г) нагрев без правки

Правильный ответ: а40. Что такое «брак» в ремонте?

а) несоответствие восстановленной детали требованиям

б) готовый ремонт

в) плановая работа

г) исправная деталь

Правильный ответ: а

Раздел 4. Инструмент и техника безопасности (10 вопросов)41. Какие средства индивидуальной защиты (СИЗ) необходимы сварщику?

а) маска (щиток), краги, очки, спецодежда, ботинки

б) только перчатки

в) только каска

г) только наушники

Правильный ответ: а42. Для чего служит сварочная маска?

а) защита глаз и лица от излучения дуги и брызг

б) улучшение видимости

в) охлаждение

г) нагрев

Правильный ответ: а43. Какое напряжение холостого хода источника РДС опасно для жизни?

а) свыше 90–100 В (переменный ток)

б) 12 В

в) 24 В

г) 36 В

Правильный ответ: а44. Что обозначает знак «СИЗ»?

а) средства индивидуальной защиты

б) сварочный инвертор

в) система измерений

г) силовая установка

Правильный ответ: а45. Какой класс пожарной опасности у сварочных работ?

а) пожароопасные (наличие искр, брызг)

- б) безопасные
- в) взрывопожароопасные
- г) без риска

Правильный ответ: а46. Можно ли работать сварщику без вентиляции?

- а) нет, требуется местная или общая вентиляция из-за выделения вредных газов
- б) да
- в) только на улице
- г) только при включенной музыке

Правильный ответ: а47. Что такое «электробезопасность» при сварке?

- а) комплекс мер по предотвращению поражения током
- б) использование деревянных стульев
- в) работа в теплой одежде
- г) отсутствие заземления

Правильный ответ: а48. Какая маркировка защитных очков для сварщика?

- а) светофильтры (ГС, ЕН, ТС)
- б) обычные очки для зрения
- в) солнцезащитные
- г) поляризационные

Правильный ответ: а49. Как часто проводится первичный инструктаж по ТБ на рабочем месте?

- а) при приеме на работу
- б) раз в 5 лет
- в) никогда
- г) только при аварии

Правильный ответ: а50. Что делать при возгорании при сварке?

- а) прекратить сварку, применить первичные средства (огнетушитель), вызвать пожарных
- б) продолжать сварку
- в) уйти с рабочего места
- г) залить водой

Правильный ответ: а

ПМ.04 – ПОЛНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ (14 РАБОТ) Практическое занятие № 1

Тема: «Разметка детали по чертежу»

Цель: формирование навыков плоскостной разметки.

Оборудование: стальная заготовка 200×150×10 мм (лист), чертеж детали (прямоугольник с отверстиями), чертилка, кернер, линейка, угольник, циркуль. **Задание:** Зачистить поверхность заготовки, удалить окалину. Нанести базовые линии (базовые кромки). По чертежу нанести осевые линии и контур детали. Нанести контуры отверстий (Ø12 мм в количестве 4 шт.). Прокернить центры отверстий (кернером). Проверить размеры разметки по чертежу. Сдать разметку преподавателю. **Критерии оценки:** Отсутствие брака (точность размеров) – 10 баллов; Аккуратность линий – 5 баллов; Правильность кернения – 5 баллов.

Практическое занятие № 2

Тема: «Резка листового металла ручным инструментом и машинами»

Цель: освоение ручной и механизированной резки.

Оборудование: листового металл (S=6 мм), ножницы ручные, гильотина, плазморез или кислородный резак. **Задание:** Выполнить резку заготовки 200×200 мм: сначала ножницами (одна кромка), затем гильотиной (другая), затем плазменной резкой (третья). Сравнить качество кромки (шероховатость, деформация). **Форма отчета:** Протокол с фото.

Практическое занятие № 3

Тема: «Гибка кромки листа»

Цель: освоение ручной и механической гибки (листогиб).

Оборудование: лист 150×150×4 мм, листогибочный пресс, киянка для правки.

Задание: Загнуть кромку под 90° (высота полки 30 мм). Контролировать угол, отсутствие трещин.

Критерии: Угол 90±2° – 10 баллов, качествогиба – 10 баллов.

Практическое занятие № 4

Тема: «Зажигание дуги и наплавка валиков»

Цель: первичное освоение РДС.

Оборудование: инвертор, электроды 3 мм, пластина 100×50×6 мм, СИЗ.

Задание: Зажечь дугу (метод чирканья / тычка), наплавить 3 валика длиной 50 мм. Оценить равномерность валика.

Практическое занятие № 5

Тема: «Сварка пластин встык»

Цель: формирование навыков сварки встык без разделки кромок.

Оборудование: две пластины 100×50×6 мм, электроды 3 мм.

Задание: Зазор 2 мм, выставить пластины. Сварка в нижнем положении. Оценить проплавление, усиление шва, поры.

Практическое занятие № 6

Тема: «Выполнение углового шва»

Цель: сварка таврового соединения.

Оборудование: две пластины 100×50×6 мм, установить в угол 90°.

Задание: Выполнить угловой шов, катет 6 мм, с двух сторон.

Норматив: время – 5 мин, визуальный контроль.

Практическое занятие № 7

Тема: «Визуальный контроль сварного шва»

Цель: выявление поверхностных дефектов.

Оборудование: образцы сварных швов (с дефектами и без), лупа, линейка.

Задание: Идентифицировать непровары, подрезы, трещины, поры.

Практическое занятие № 8

Тема: «Заварка трещины»

Цель: ремонт сваркой.

Оборудование: образец с трещиной, болгарка, электроды.

Задание: Разделить трещину (U-образно), заварить корень шва, затем облицовочные швы.

Практическое занятие № 9

Тема: «Постановка заплата»

Цель: ремонт пробоины.

Оборудование: лист с отверстием 50×50 мм, лист 100×100 мм.

Задание: Вырезать заплату с нахлестом 20 мм, приварить по всему периметру.

Практическое занятие № 10

Тема: «Работа с пневмоинструментом»

Оборудование: зачистная машинка, гайковерт, дрель пневматическая.

Задание: Зачистить шов после сварки, просверлить отверстие.

Практическое занятие № 11

Тема: «Заточка и правка слесарного инструмента»

Цель: подготовка инструмента.

Оборудование: точило, сверло, зубило, ножницы.

Задание: Заточить сверло по металлу (угол 118°).

Практическое занятие № 12

Тема: «Изготовление простой детали (угольник–кница)»

Оборудование: лист 6 мм, плазменный резак, сварочный пост.

Задание: Комплексная работа: разметка → резка → зачистка → сварка на плиту → контроль.
Время 30 мин.

Практическое занятие № 13

Тема: «Сборка узла корпуса»

Цель: сборка тавровой балки.

Оборудование: полоса 250×100×6 мм (стенка), полка 100×100×6 мм.

Задание: Прихватить стенку к полке, заварить угловым швом с двух сторон.

Практическое занятие № 14

Тема: «Ремонт дефектного участка»

Цель: демонстрационный экзамен.

Оборудование: пробоина 100×100 мм, лист, сварочный пост, инструмент.

Задание: Вырезка дефекта, изготовление заплаты, установка и сварка.

4.1.3. Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ.04 + демонстрационный экзамен) Теоретические вопросы к экзамену (50 вопросов): (перечень – по смысловому ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ПО ПМ.04 «Выполнение работ по профессии "Судокорпусник-ремонтник"» Структура билета ПМ.04

Часть	Содержание	Количество
1	Теоретический вопрос по корпусным работам	1 вопрос
2	Теоретический вопрос по сварке/ремонту/ТБ	1 вопрос
3	Практическое задание (демонстрация навыка)	1 задание

БИЛЕТ № 1 ПМ.041. Перечислите инструменты для разметки металла. Как выполняется керновка? 2. Какие средства индивидуальной защиты (СИЗ) необходимы сварщику? 3. Практическое задание (демоэкзамен): Выполнить разметку детали «Угольник» 100×100 мм, нанести керны.

БИЛЕТ № 2 ПМ.041. Как выполняется резка металла ручными ножницами? Какие существуют типы ножниц? 2. Что такое ручная дуговая сварка (РДС)? Как зажечь дугу? 3. Практическое задание: Выполнить резку листа 150×150×4 мм по разметке ручными ножницами.

БИЛЕТ № 3 ПМ.041. Что такое кислородная резка? Какой газ используется? 2. Правила техники безопасности при газовой резке. 3. Практическое задание: Выполнить кислородную резку листа 200×100×6 мм по прямой линии.

БИЛЕТ № 4 ПМ.041. Что такое плазменная резка? Преимущества перед кислородной. 2. Какие дефекты сварных швов возникают при РДС? 3. Практическое задание: На образце сварного шва найти дефекты (поры, подрезы, непровар).

БИЛЕТ № 5 ПМ.041. Как выполняется гибка листа на листогибочном прессе? Параметры гибки. 2. Как заварить трещину в листе? Подготовка кромок. 3. Практическое задание: Загнуть кромку листа 150×150×4 мм под 90° (высота полки 30 мм).

БИЛЕТ № 6 ПМ.041. Что такое «правка» металла? Инструмент для правки. 2. Как выполняется угловой шов? Требования к катету шва. 3. Практическое задание: Выполнить угловой шов длиной 50 мм, катет 6 мм (имитация).

БИЛЕТ № 7 ПМ.041. Что такое «дефектация» деталей? Назовите методы неразрушающего контроля. 2. Что такое «наплавка» валика? Упражнения для начинающих сварщиков. 3. Практическое задание: Выполнить наплавку 2 валиков на

пластину.

БИЛЕТ № 8 ПМ.041. Как выполняется стыковая сварка листов без разделки кромок?2. Какие требования техники безопасности при работе на высоте для судокорпусника?3. Практическое задание: Выполнить стыковую сварку двух пластин 100×50×6 мм.

БИЛЕТ № 9 ПМ.041. Как выполняется заварка трещины? Этапы: разделка, заварка корня, облицовка.2. Как выбрать сварочный ток для электрода 3 мм и 4 мм?3. Практическое задание: На образце с трещиной выполнить заварку.

БИЛЕТ № 10 ПМ.041. Что такое «постановка заплаты» при ремонте корпуса?2. Как различаются электроды по типу покрытия (основное, рутиловое)?3. Практическое задание: Вырезать заплату 100×100 мм из листа S=6 мм и приварить внахлест.

БИЛЕТ № 11 ПМ.041. Как выполняется шлифовка сварного шва? Какой инструмент используется?2. Способы заточки сверла по металлу (угол 118°).3. Практическое задание: Заточить сверло $\text{Æ}10$ мм на точиле и проверить угол.

БИЛЕТ № 12 ПМ.041. Что такое визуально-измерительный контроль (ВИК) сварных швов?2. Какие бывают виды заклепочных соединений?3. Практическое задание: Провести ВИК сварного шва (образец) и заполнить протокол.

БИЛЕТ № 13 ПМ.041. Как выполняется сварка тонкого металла (1-2 мм)? Режим сварки.2. Какие средства защиты глаз от дуги вы знаете (светофильтры маски)?3. Практическое задание: Сварить две пластины 50×50×2 мм (имитация).

БИЛЕТ № 14 ПМ.041. Пневматический инструмент судокорпусника: зачистная машинка, ударный гайковерт.2. Меры безопасности при работе с пневмоинструментом.3. Практическое задание: Зачистить сварной шов пневмошлифмашинкой.

БИЛЕТ № 15 ПМ.041. Что такое «охрана труда» на судостроительном предприятии?2. Категории помещений по пожарной опасности (А,Б,В,Г,Д).3. Практическое задание: Собрать аптечку первой помощи для сварщика.

БИЛЕТ № 16 ПМ.041. Как проходит стажировка судокорпусника-ремонтника на рабочем месте?2. Какие документы оформляются при ремонте узлов (акты дефектации, наряды).3. Практическое задание: Заполнить акт дефектации на вал с изношенной шейкой.

БИЛЕТ № 17 ПМ.041. Как измеряется катет углового шва (шаблон, штангенциркуль)?2. Как проверить техническое состояние переносного сварочного инвертора?3. Практическое задание: Измерить катет шва на образце и зафиксировать результат.

БИЛЕТ № 18 ПМ.041. Почему перед сваркой электроды следует прокалить (250°С-300°С)?2. Что означают марки «УОНИ-13/45», «МР-3» на электродах?3. Практическое задание: Подобрать электрод для сварки Стали 45 (раскрыть таблицу).

БИЛЕТ № 19 ПМ.041. Техника безопасности при использовании электроинструмента (дрель, болгарка).2. Какую первую помощь оказывают при поражении электрическим током?3. Практическое задание: Просверлить отверстие $\text{Æ}12$ мм в листе ручной дрелью.

БИЛЕТ № 20 ПМ.041. Как разобрать и собрать гидравлический цилиндр (ремонт).2. Какие уплотнительные элементы применяются в гидравлике?3. Практическое задание (демоэкзамен): Изготовить деталь «Угольник-кница» (разметка, резка, сварка, контроль).

Критерии оценки экзамена по ПМ.04 (демонстрационный экзамен)

Критерий	Макс. балл
Качество разметки и резки	20
Качество сборки и сварного шва	30
Соблюдение техники безопасности	20
Время выполнения (в норме)	15
Организация рабочего места	15
Итого	100