

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

"Волжский государственный университет водного транспорта"

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В.Д10 Автоматизированные системы технологической подготовки
судостроительного производства**

Профиль	Проектирование, постройка и ремонт судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания
Институт	кораблестроения и инфраструктуры водного транспорта
Кафедра	Кафедра проектирования и технологии постройки судов
Специальность	26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		8
Лекции	16 Часы	16
Практические занятия	16 Часы	16
СРС	40 Часы	40
Зачет	0 Часы	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б.1.В.Д10	Блок 1 Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений)	2

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Зачет	Всего
1	Раздел 1 Автоматизация технологической подготовки производства					
1,1	Тема 1.1 Автоматизация методов технологической подготовки производства; Разработка 3D моделей и рабочих чертежей	2 Часы	2 Часы	5 Часы		9 Часы
1,2	Тема 1.2 Автоматизация технологической подготовки производства при использовании машин с ЧПУ; Подключение 3D-модели и чертежа детали	2 Часы	2 Часы	5 Часы		9 Часы
1,3	Тема 1.3 Технологическая подготовка гибких производственных систем и интегрированных производственных комплексов; Наполнение дерева технологического процесса (ТП)	2 Часы	2 Часы	5 Часы		9 Часы
2	Раздел 2 Автоматизированные системы технологической подготовки производства					
2,1	Тема 2.1 Принципы построения АСТПП; Изменение пооперационного описания маршрутов выполнения работ. Добавление и изменение размеров в тексте	2 Часы	2 Часы	5 Часы		9 Часы
2,2	Тема 2.2 Организационные аспекты создания АСТПП	2 Часы	2 Часы	5 Часы		9 Часы
2,3	Тема 2.3 Базовые системы автоматизации проектирования (САПР-ТП) и управления в ТПП (АСУТП); Проработка ТП добавлением/ заменой оборудования, оснастки и инструмента в операции ТП	2 Часы	2 Часы	5 Часы		9 Часы
2,4	Тема 2.4 Взаимосвязь автоматизированных систем подготовки, проектирования и планирования производства; Импортное моделирование параметров деталей из чертежей и разрабатываемых ТП. Библиотека пользователя. Формирование комплекта технологической документации. Электронный архив	2 Часы	2 Часы	5 Часы		9 Часы

2,5	Тема 2.5 Реализация систем АСТПП; Создание ТП изготовления секции корпуса судна. Сборочные технологии.	2 Часы	2 Часы	5 Часы		9 Часы
-----	--	--------	--------	--------	--	--------

4. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен разрабатывать сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ и пооперационное описание маршрутов их выполнения, технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов, замены оборудования	ПК-6.3.1 Механизмы разработки сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ и пооперационного описания маршрутов их выполнения, технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта	ПК-6.У.1 Разрабатывать сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ и пооперационное описание маршрутов их выполнения, технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта	ПК-6.В.1 Навыками разработки сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ и пооперационного описания маршрутов их выполнения, технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта
2	Способен разрабатывать сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ и пооперационное описание маршрутов их выполнения, технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов, замены оборудования	ПК-6.3.2 Методики расчета экономической эффективности проектируемых технологических процессов, замены оборудования	ПК-6.У.2 Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов, замены оборудования	ПК-6.В.2 Навыками расчета экономической эффективности проектируемых технологических процессов, замены оборудования
3	Способен выполнять контроль процесса разработки технологической документации, соблюдения параметров технологических процессов и режимов работы оборудования, технологической дисциплины, техники безопасности в цехах, подразделениях организации судостроения и судоремонта	ПК-7.3.1 Правила и нормы контроля процесса разработки технологической документации, соблюдения параметров технологических процессов и режимов работы оборудования, технологической дисциплины, техники безопасности в цехах, подразделениях организации судостроения и судоремонта	ПК-7.У.1 Выполнять контроль процесса разработки технологической документации, соблюдения параметров технологических процессов и режимов работы оборудования, технологической дисциплины, техники безопасности в цехах, подразделениях организации судостроения и судоремонта	ПК-7.В.1 Навыками осуществления контроля процесса разработки технологической документации, соблюдения параметров технологических процессов и режимов работы оборудования, технологической дисциплины, техники безопасности в цехах, подразделениях организации судостроения и судоремонта

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1			

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

5.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стол рабочий (22 ед.); стул (33 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (761) Коммутатор (2 ед.); компьютер (21 ед.); стол аудиторный (1 ед.); стол под дисплеев (21 ед.); стул (21 ед.); принтер А4 (2 ед.); принтер А3 (1 ед.); стол ученический (1 ед.) (763) Стул (2 ед.); Парты (41 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (768) Стол аудиторный (35 ед.); стул (40 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (771) Стол рабочий (25 ед.); стул (32 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (773))	761,763,768,771,773
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	763,768

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

5.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Бурмистров, Е.Г.;Автоматизированное проектирование поточной линии для изготовления корпусных конструкций;метод.указания по выполн.курс.проекта для студ.подготовки 26.03.02;Бурмистров, Е.Г.Зяблов, О.К.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 016	Текст	49
3	Бурмистров, Е.Г.;Автоматизированное проектирование поточной линии для изготовления корпусных конструкций;метод.указания по выполн.курс.проекта для студ.подготовки 26.03.02;Бурмистров, Е.Г.Зяблов, О.К.-Н.Новгород,<null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 016	Электронный ресурс	0
4	Зяблов, О.К.;Автоматизированные системы технологической подготовки судостроительного производства;конспект лекций для студ.подготовки 26.03.02;Зяблов, О.К.-Н.Новгород,<null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 017	Электронный ресурс	0
5	Зяблов, О.К.;Автоматизированные системы технологической подготовки судостроительного производства;конспект лекций для студ.подготовки 26.03.02;Зяблов, О.К.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 017	Текст	50
6	Кеслер, А.А.;Оформление общепроектной и технологической документации в курсовых и выпускных квалификационных работах;учебно-метод.пособие для студ.подготовки 26.03.02, 20.03.01;Бурмистров, Е.Г.Кеслер, А.А.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 017	Текст	48
7	Выжигин, А.Ю.;Гибкие производственные системы;учеб.пособие;Выжигин, А.Ю.-М.,Машиностроение; URL: https://e.lanbook.com/book/63217 ;<null>	2 012	Электронный ресурс	0
8	Зяблов, О.К.;Проектирование технологического процесса изготовления судовых корпусных конструкций в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ;метод.указания к выполн.лабор.работ для студ.подготовки 26.03.02;Зяблов, О.К.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ;	2 018	Текст	49
9	Зяблов, О.К.;Проектирование технологического процесса изготовления судовых корпусных конструкций в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ;метод.указания к выполн.лабор.работ для студ.подготовки 26.03.02;Зяблов, О.К.-Н.Новгород,<null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 018	Электронный ресурс	0
10	Кочнев, Ю.А.;Лабораторные работы по дисциплине: Системы автоматизированного проектирования судов;метод.указания для студ.подготовки 26.03.02;Кочнев, Ю.А.-Н.Новгород,<null>; <null> ; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 019	Электронный ресурс	0

11	Зяблов, О.К.; Автоматизированные системы технологической подготовки судостроительного производства; конспект лекций для студ. очн. и заочн. обучения подготовки 26.03.02, 26.05.01; Зяблов, О.К.-Н. Новгород, <null>; <null>; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 019	Электронный ресурс	0
12	Кочнев, Ю.А.; Лабораторные работы по дисциплине: Системы автоматизированного проектирования судов; метод. указания для студ. подготовки 26.03.02; Кочнев, Ю.А.-Н. Новгород, ВГУВТ; <null>;	2 019	Текст	50
13	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ. по направлениям подготовки (спец.) высш. и сред. проф. образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н. Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. - Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

5.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbds.gks.ru/

5.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

6. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	ПК-6.3.1,ПК-6.У.1,ПК-6.В.1,ПК-6.3.2,ПК-6.У.2,ПК-6.В.2,ПК-7.3.1,ПК-7.У.1,ПК-7.В.1		1.1.1.2.1.3.2.1.2.2.2.3.2.4.2.5	Текущий контроль	Комплект типовых задач	Алгоритм выполнения РГР и пример её выполнения детально разбирается в часы аудиторных занятий. Далее РГР выполняется обучающимся самостоятельно по индивидуальному варианту. Все выполненные РГР оформляются на листах формата А4 под общим титульным листом и в конце семестра сдаются преподавателю.	Ответ на задачи дан неправильный. Объяснение хода их решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях	Ответ на задачи дан правильный. Объяснение хода их решения подробное, последовательное, грамотное
2	ПК-6.3.1,ПК-6.У.1,ПК-6.В.1,ПК-6.3.2,ПК-6.У.2,ПК-6.В.2,ПК-7.3.1,ПК-7.У.1,ПК-7.В.1		1.1.1.2.1.3.2.1.2.2.2.3.2.4.2.5	Текущий контроль	Опрос	а) вопросы по материалам курса (42 вопроса); б) длительность подготовки - 30 мин.	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает нелогичное и непоследовательное изложение материала, делает ошибки	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, способен быстро реагировать на уточняющие вопросы

3	ПК-6.3.1,ПК-6.У.1,ПК-6.В.1,ПК-6.3.2,ПК-6.У.2,ПК-6.В.2,ПК-7.3.1,ПК-7.У.1,ПК-7.В.1		1.1,1.2,1.3,2.1,2.2,3.2,4.2,5	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Тестовое задание для итогового тестирования. Используются в ходе внутреннего контроля и внешней процедуры государственной аккредитации для диагностической работы при формировании аккредитационного показателя "Доля обучающихся, выполнивших 70% и более заданий диагностической работы, сформированной из фонда оценочных средств организации, осуществляющей образовательную деятельность, по соответствующей образовательной программе высшего образования"	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
4	ПК-6.3.1,ПК-6.У.1,ПК-6.В.1,ПК-6.3.2,ПК-6.У.2,ПК-6.В.2,ПК-7.3.1,ПК-7.У.1,ПК-7.В.1		1.1,1.2,1.3,2.1,2.2,3.2,4.2,5	Промежуточная аттестация	Зачет	а) вопросы по материалам курса (42 вопроса); б) длительность подготовки - 30 мин.	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

КОМПЛЕКТ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

Контролируемые компетенции:

ПК-6. Способен разрабатывать сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ и пооперационное описание маршрутов их выполнения, технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов, замены оборудования

ПК-7. Способен выполнять контроль процесса разработки технологической документации, соблюдения параметров технологических процессов и режимов работы оборудования, технологической дисциплины, техники безопасности в цехах, подразделениях организации судостроения и судоремонта

Задача №1

Тема: «Разработка 3D-моделей и рабочих чертежей»

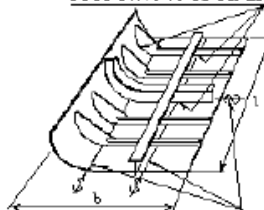
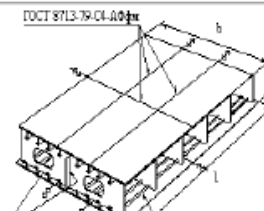
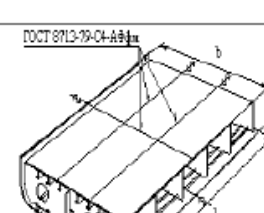
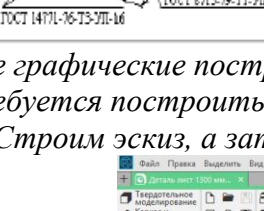
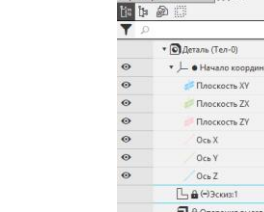
План-содержание работы

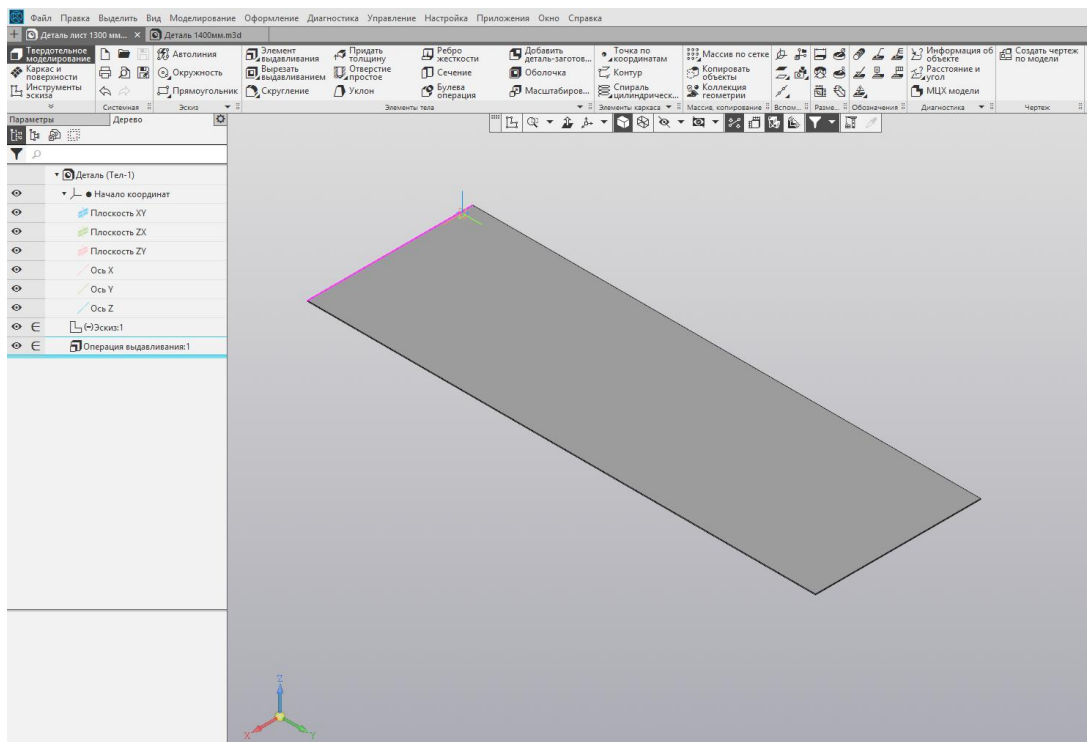
1. Постановка задачи.
2. Исходные данные.
3. Методика решения.
4. Разработка 3D моделей деталей и рабочих чертежей деталей секции по индивидуальным вариантам.
5. Список использованных литературных источников.

Исходные данные

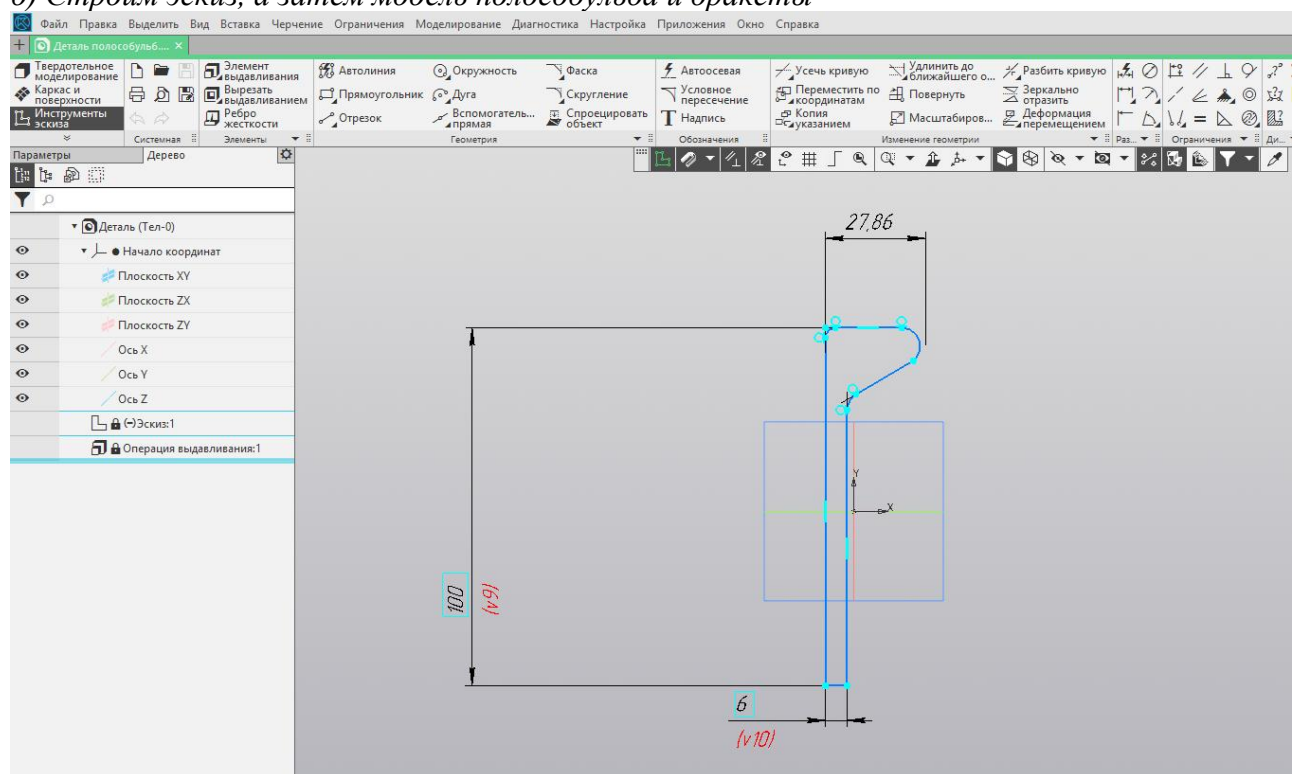
Варианты задания

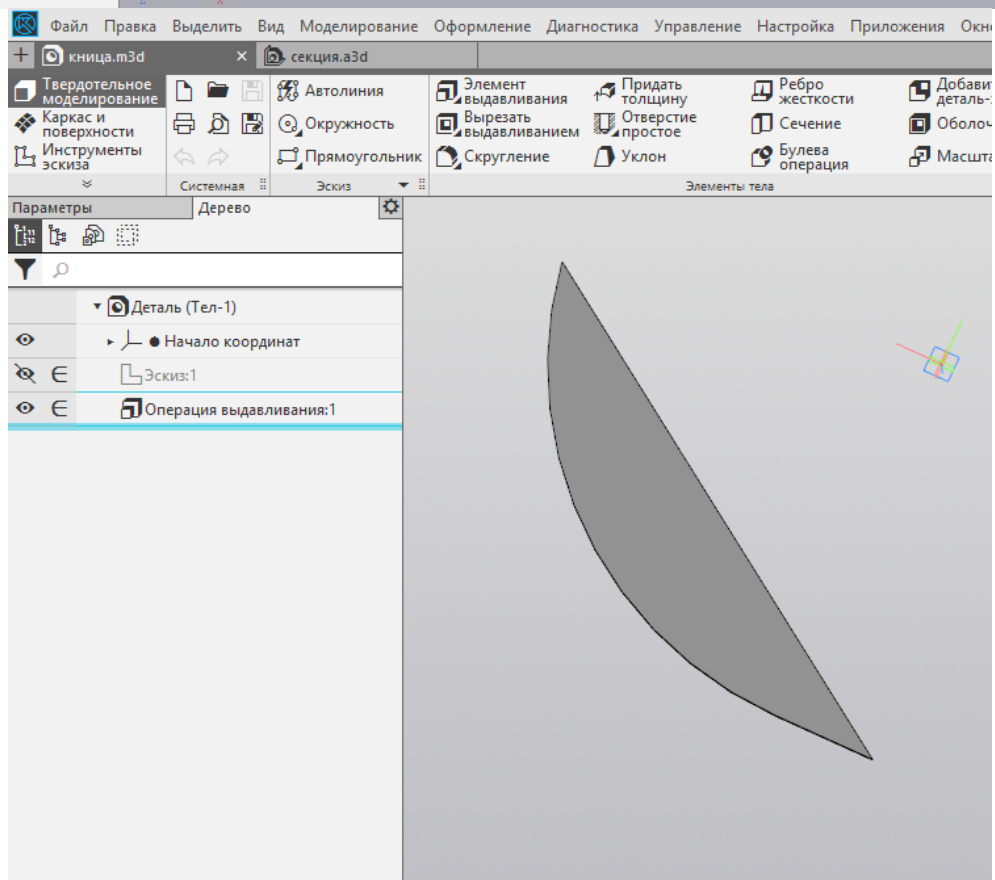
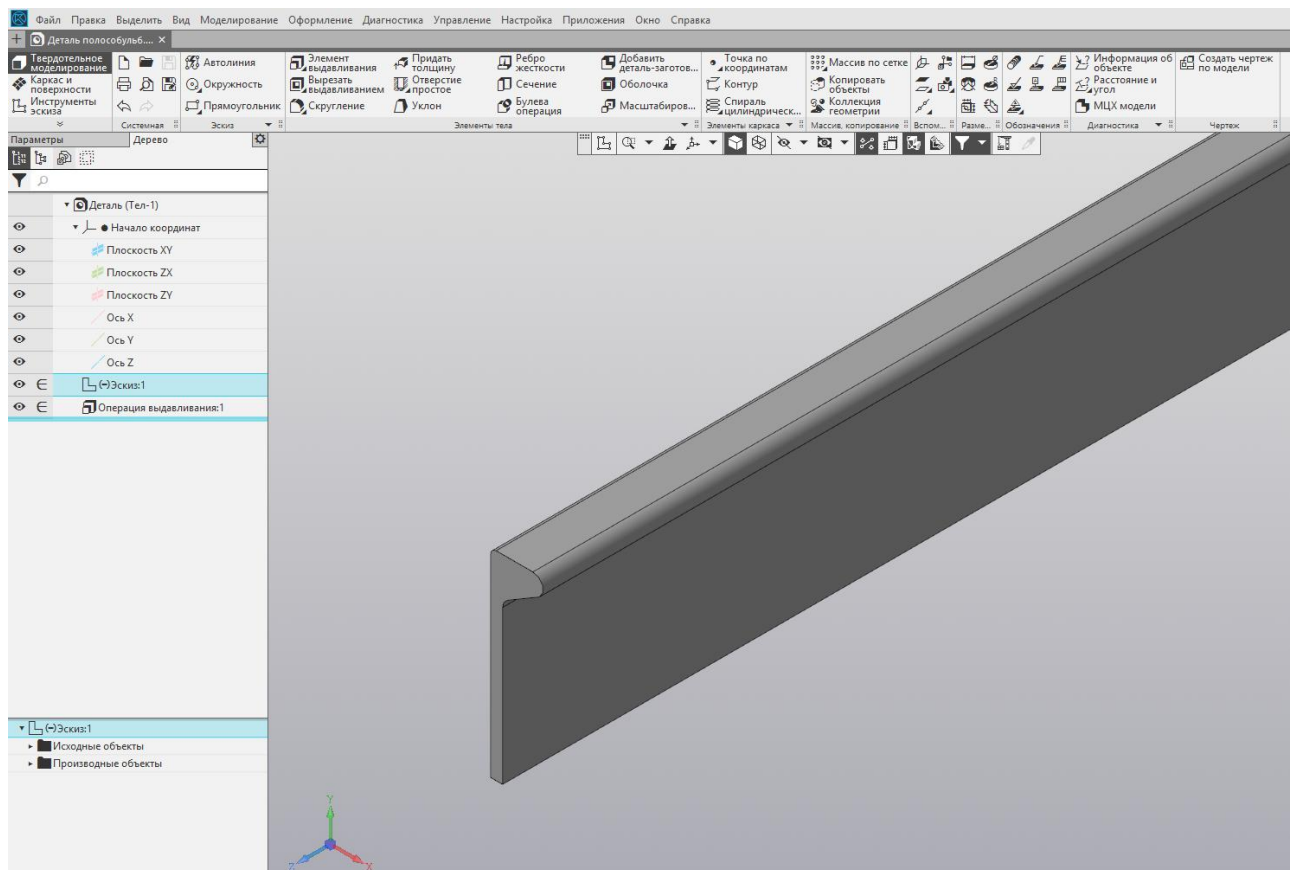
№ вар- та	Эскиз типовой секции	Размеры секции, lxbxs, мм/мм	Кол-во балок набора, m _z профиль, z			Количество соединений по обшивке, m _{сбв}		Кол-во дет. насыщения, p, шт.	Кол-во секций на судно, n _{сд} , шт.	Годово й выпуск судов, n _г	Код МПЛ
			хол. н.л.	рамн. н.л.	перекрестн.	стыковых	пазовых				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01		8,0×4,0×7,0	7/ f10	1/1 8x280 8x80	5/1 8x280 8x80	-	2	25	35	11	МПЛ-02С
02		8,5×4,5×8,0	8/ f10	1/1 8x300 8x85	6/1 8x300 8x85	-	2	25	33	12	МПЛ-03С
03		9,0×5,0×9,0	8/ f10	2/1 8x310 8x85	6/1 8x310 8x85	-	2	27	31	13	МПЛ-05С
04		9,5×5,0×7,0	8/ f12	2/1 8x320 8x80	6/1 8x320 8x80	-	2	27	29	14	МПЛ-07С
05		10,0×5,5×8,0	9/ f12	2/1 8x320 8x80	6/1 8x320 8x80	-	2	29	27	15	МПЛ-08С
06		10,5×5,5×9,0	9/ f12	2/1 8x340 8x100	7/1 8x340 8x100	-	2	29	25	16	МПЛ-09С
07		11,0×6,0×9,0	10/ f14	2/1 8x360 8x100	7/1 8x360 8x100	-	3	31	23	17	МПЛ-10С
08		11,5×6,0×10,0	10/ f14	2/1 8x360 8x100	8/1 8x360 8x100	-	3	31	21	18	МПЛ-11С
09		8,0×4,0×7,0	10/ f10	5/1 8x280 8x80	1/1 8x280 8x80	-	2	25	35	11	МПЛ-03С
10		8,5×4,5×8,0	11/ f10	5/1 8x300 8x85	1/1 8x300 8x85	-	2	25	33	12	МПЛ-07С
11		9,0×5,0×9,0	12/ f10	5/1 8x310 8x85	1/1 8x310 8x85	-	2	27	31	13	МПЛ-08С
12		9,5×5,0×7,0	12/ f12	6/1 8x320 8x80	1/1 8x320 8x80	-	2	27	29	14	МПЛ-09С
13		10,0×5,5×8,0	13/ f12	6/1 8x320 8x80	2/1 8x320 8x80	-	2	29	27	15	МПЛ-10С
14		10,5×5,5×9,0	13/ f12	6/1 8x340 8x100	2/1 8x340 8x100	-	2	29	25	16	МПЛ-11С
15		11,0×6,0×9,0	14/ f14	7/1 8x360 8x100	2/1 8x360 8x100	-	3	31	23	17	МПЛ-12С
16		11,5×6,0×10,0	15/ f14	7/1 8x360 8x100	2/1 8x360 8x100	-	3	31	21	18	МПЛ-13С
17		8,0×4,0×7,0	7/ f10	1/1 8x280 8x80	5/1 8x280 8x80	1	2	20	36	15	МПЛ-08С
18		8,5×4,5×8,0	8/ f10	1/1 8x300 8x85	6/1 8x300 8x85	1	2	22	34	15	МПЛ-09С
19		9,0×5,0×9,0	10/ f12	1/1 8x310 8x85	6/1 8x310 8x85	1	2	24	34	16	МПЛ-10С
20		9,5×5,0×7,0	10/ f12	1/1 8x320 8x80	6/1 8x320 8x80	1	2	26	32	16	МПЛ-11С
21		10,0×5,5×8,0	10/ f12	1/1 8x320 8x80	6/1 8x320 8x80	1	2	28	32	17	МПЛ-12С
22		10,5×5,5×9,0	11/ f14	1/1 8x340 8x100	7/1 8x340 8x100	1	2	30	30	17	МПЛ-13С
23		11,0×6,0×9,0	11/ f14	1/1 8x360 8x100	7/1 8x360 8x100	1	3	32	30	18	МПЛ-14С
24		8,0×4,0×7,0	7/ f10	1/1 8x280 8x80	5/1 8x280 8x80	1	2	29	35	15	МПЛ-08С
25		8,5×4,5×8,0	8/ f10	1/1 8x300 8x85	6/1 8x300 8x85	1	2	31	33	15	МПЛ-09С
26		9,0×5,0×9,0	10/ f12	1/1 8x310 8x85	6/1 8x310 8x85	1	2	31	31	16	МПЛ-10С
27		9,5×5,0×7,0	10/ f12	1/1 8x320 8x80	6/1 8x320 8x80	1	2	25	29	16	МПЛ-11С
28		10,0×5,5×8,0	10/ f12	1/1 8x320 8x80	6/1 8x320 8x80	1	2	25	27	17	МПЛ-12С
29		10,5×5,5×9,0	11/ f14	1/1 8x340 8x100	7/1 8x340 8x100	1	3	27	25	17	МПЛ-13С
30		11,0×6,0×9,0	11/ f14	1/1 8x360 8x100	7/1 8x360 8x100	1	3	27	23	18	МПЛ-14С
31		8,0×4,0×7,0	10/ f8	5/1 8x280 8x80	1/1 8x280 8x80	-	2	8	20	28	МПЛ-10С
32		8,5×4,5×8,0	11/ f8	5/1 8x300 8x85	1/1 8x300 8x85	-	2	10	18	29	МПЛ-11С
33		9,0×5,0×9,0	12/ f10	5/1 8x310 8x85	1/1 8x310 8x85	1	2	12	16	30	МПЛ-12С
34		9,5×5,0×7,0	12/ f10	6/1 8x320 8x80	1/1 8x320 8x80	1	2	14	14	31	МПЛ-13С
35		10,0×5,5×8,0	13/ f10	6/1 8x320 8x80	2/1 8x320 8x80	1	2	16	12	32	МПЛ-14С
36		10,5×5,5×9,0	14/ f12	6/1 8x340 8x100	2/1 8x340 8x100	1	2	18	10	33	МПЛ-15С
37		11,0×6,0×9,0	14/ f12	7/1 8x360 8x100	2/1 8x360 8x100	1	2	20	10	34	МПЛ-16С
38		4,0×4,0×5,0	-	8/ s5	2/ s5	-	6	24	9	35	МПЛ-15С
39		4,5×4,0×5,5	-	9/ s5	2/ s5	-	6	27	9	41	МПЛ-16С
40		5,0×4,5×6,0	-	10/ s5	2/ s5	-	7	30	9	42	МПЛ-17С
41		5,5×4,5×6,0	-	11/ s6	2/ s6	-	7	33	8	43	МПЛ-15С
42		6,0×5,0×7,0	-	12/ s6	3/ s6	-	8	36	8	44	МПЛ-16С
43		6,5×5,5×8,0	-	13/ s7	3/ s7	1	8	39	7	45	МПЛ-17С
44		7,0×6,0×8,0	-	14/ s7	3/ s7	1	9	42	7	46	МПЛ-16С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45	 ГОСТ 14771-76-ТЗ-УП-А5	8,0×4,0×7,0	10/ f8	5/ $\frac{8 \times 280}{8 \times 80}$	1/ $\frac{8 \times 280}{8 \times 80}$	-	2	10	18	25	МПЛ-15С
46		8,5×4,5×8,0	11/ f8	5/ $\frac{8 \times 300}{8 \times 85}$	1/ $\frac{8 \times 300}{8 \times 85}$	-	2	12	18	26	МПЛ-16С
47		9,0×5,0×9,0	12/ f10	5/ $\frac{6 \times 310}{8 \times 85}$	1/ $\frac{8 \times 310}{8 \times 85}$	1	2	14	18	27	МПЛ-17С
48		9,5×5,0×7,0	12/ f10	6/ $\frac{6 \times 320}{8 \times 80}$	1/ $\frac{8 \times 320}{8 \times 80}$	1	2	16	16	28	МПЛ-15С
49		10,0×5,5×8,0	13/ f10	6/ $\frac{6 \times 320}{8 \times 80}$	2/ $\frac{8 \times 320}{8 \times 80}$	1	2	18	16	29	МПЛ-16С
50		10,5×5,5×9,0	14/ f12	6/ $\frac{8 \times 340}{10 \times 100}$	2/ $\frac{8 \times 340}{10 \times 100}$	1	2	20	14	30	МПЛ-17С
51		11,0×6,0×9,0	14/ f12	7/ $\frac{8 \times 360}{12 \times 100}$	2/ $\frac{8 \times 360}{12 \times 100}$	1	2	22	14	31	МПЛ-15С
52	 ГОСТ 8713-79-С4-А3-02	8,0×4,0×7,0	14/ f10	2/ s6	5/ s6	-	2	20	34	10	МПЛ-16С
53		8,5×4,5×8,0	16/ f10	2/ s7	5/ s7	-	2	20	33	10	МПЛ-17С
54		9,0×5,0×9,0	18/ f10	2/ s7	6/ s7	-	2	22	33	11	МПЛ-15С
55		9,5×5,0×7,0	18/ f12	2/ s7	6/ s7	2	4	22	32	11	МПЛ-16С
56		10,0×5,5×8,0	20/ f12	2/ s8	6/ s8	2	4	25	32	12	МПЛ-17С
57	 ГОСТ 14771-76-ТЗ-УП-А6	10,5×5,5×9,0	20/ f12	2/ s8	7/ s8	2	4	25	31	12	МПЛ-15С
58		11,0×6,0×9,0	20/ f14	3/ s9	7/ s9	2	4	30	31	13	МПЛ-16С
59	 ГОСТ 8713-79-С4-А3-02	8,0×4,0×7,0	14/ f10	2/ s6	5/ s6	-	2	30	31	9	МПЛ-17С
60		8,5×4,5×8,0	16/ f10	2/ s7	5/ s7	-	2	32	31	9	МПЛ-15С
61		9,0×5,0×9,0	18/ f10	2/ s7	6/ s7	-	2	32	29	2	МПЛ-16С
62		9,5×5,0×7,0	18/ f12	2/ s7	6/ s7	2	4	34	29	10	МПЛ-17С
63		10,0×5,5×8,0	20/ f12	2/ s8	6/ s8	2	4	34	27	11	МПЛ-15С
64		10,5×5,5×9,0	20/ f12	2/ s8	7/ s8	2	4	36	27	11	МПЛ-16С
65	 ГОСТ 14771-76-ТЗ-УП-А6	11,0×6,0×9,0	20/ f14	3/ s9	7/ s9	2	4	36	25	12	МПЛ-17С



б) Строим эскиз, а затем модель полосоульба и brackets





в) Вставляем стандартные виды модели в поле чертежа.

Задача №2

Тема: «Подключение 3D-модели и чертежа детали»

План-содержание работы

1. Постановка задачи.
2. Исходные данные.
3. Методика решения.
4. Создание и сохранение нового технологического процесса (ТП) изготовления детали.
5. Подключение 3D-модели и чертежа детали к ТП. Заполнение атрибутов детали.
6. Список использованных литературных источников.

Исходные данные берутся из решения задачи №1

Задача №3

Тема: «Наполнение дерева технологического процесса»

План-содержание работы

1. Постановка задачи.
2. Исходные данные.
3. Методика решения.
4. Добавление в ТП новых операций и переходов.
5. Добавление в операции оборудования и оснастки.
6. Список использованных литературных источников.

Задача №4

Тема: «Изменение пооперационного описания маршрутов выполнения работ.

Добавление и изменение размеров в тексте»

План-содержание работы

1. Постановка задачи.
2. Исходные данные.
3. Методика решения.
4. Добавление размеров в тексте переходов. Использование словаря операций.
5. Перемещение операций в дереве ТП. Редактирование параметров переходов.
6. Список использованных литературных источников.

Задача №5

Тема: «Организационные аспекты создания АСТПП»

План-содержание работы

1. Постановка задачи.
2. Исходные данные.
3. Методика решения.
4. Разработка бизнес-плана создания/ реинжиниринга АСТПП на судостроительном предприятии.
5. Список использованных литературных источников.

Задача №6

Тема: «Проработка ТП добавлением/ заменой оборудования, оснастки и инструмента в операции ТП»

План-содержание работы

1. Постановка задачи.
2. Исходные данные.
3. Методика решения.
4. Добавление оборудования, оснастки и инструмента в операции ТП.
5. Список использованных литературных источников.

Задача №7

Тема: «Импортирование параметров деталей из чертежей и разрабатываемых ТП. Библиотека пользователя. Формирование комплекта технологической документации. Электронный архив»

План-содержание работы

1. Постановка задачи.
2. Исходные данные.
3. Методика решения.
4. Импортирование параметров чертежа в текст операции.
5. Создание, сохранение и изучение применения Библиотеки пользователя.
6. Добавление шаблонов технологических документов в комплект технологической документации (ТД).
7. Освоение работы с Мастером формирования ТД, Электронным архивом.
8. Список использованных литературных источников.

Задача №8

Тема: «Создание ТП изготовления секции корпуса судна. Сборочные технологии.»

План-содержание работы

1. Постановка задачи.
2. Исходные данные.
3. Методика решения.
4. Создание и сохранение нового ТП изготовления секции.
5. Подключение 3D модели и чертеж секции.
6. Создание атрибутов и наполнение дерева ТП.
7. Формирование комплекта технологической документации.
8. Список использованных литературных источников.

Вопросы для самоподготовки к опросу по дисциплине АСТПСР

Контролируемые компетенции:

ПК-6. Способен разрабатывать сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ и пооперационное описание маршрутов их выполнения, технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов, замены оборудования

ПК-7. Способен выполнять контроль процесса разработки технологической документации, соблюдения параметров технологических процессов и режимов работы оборудования, технологической дисциплины, техники безопасности в цехах, подразделениях организации судостроения и судоремонта

1. CAD/CAM системы в технологической подготовке производства при строительстве судов и средств океанотехники, изготовлении корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
2. Системы управления проектами при строительстве судов и средств океанотехники, изготовлении корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
3. Задачи систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов предприятия, решаемые автоматизированной системой MS Project.
4. Ресурсы автоматизированной системы MS Project.
5. Автоматизированная система технологической подготовкой производства (АСТПП) РИТМ «Корпус». Модуль «Спецификация».
6. АСТПП РИТМ «Корпус». Модуль «Модель».
7. Автоматизированная система РИТМ «Корпус». Модуль «Параметризатор».
8. Автоматизированная система РИТМ «Корпус». Модуль «Деталь».
9. Автоматизированная система РИТМ «Корпус». Модуль «Раскрой».
10. Структура Автоматизированной системы РИТМ «Судно».
11. Преимущества АСТПП РИТМ «Судно» при систематизации и обобщении информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
12. Информационные признаки современных АСТПП.
13. Концепция последовательной автоматизации при использовании и формировании ресурсов предприятия.
14. Стратегия ведения технологического электронного архива для систематизации и обобщении информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
15. Автоматизация технологической подготовки производства при использовании машин с ЧПУ.
16. Технологическая подготовка гибких производственных систем и интегрированных производственных комплексов.
17. Базовые системы автоматизации проектирования технологических процессов и управления в технологической подготовке производства.
18. Взаимосвязь автоматизированных систем подготовки, проектирования и планирования производства для систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
19. Реализация автоматизированных систем технологической подготовки производства при использовании и формировании ресурсов предприятия.

20. Возможности и базовые функции системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Техно-Про».
21. Диалоговое проектирование в «ТехноПро».
22. Полуавтоматическое проектирование ТП в «ТехноПро».
23. Автоматическое проектирование ТП в «ТехноПро».
24. Преимущества комплекса «Техно-Про» при систематизации и обобщении информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
25. Комплекс интегрированного проектирования на основе системы «Техно-Про».
26. Общая характеристика системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Т-Flex».
27. Основные функциональные режимы САПР ТП «Т-Flex».
28. Возможности системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль».
29. Решение задачи создания единой электронной среды для совместной разработки изделия и подготовки производства на основе САПР ТП «Вертикаль».
30. Основные модули CAD/CAM/CAE системы «NUPAS CADMATIC».
31. Интерфейсы системы «NUPAS CADMATIC».
32. Систематизация, обобщение и управление информацией в системе «NUPAS CADMATIC».
33. Адаптация «NUPAS CADMATIC» к конструкции верфи, производственным стандартам и методам работ по постройке судов и средств океанотехники, изготовлению корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
34. Назначение СПРУТ-ТП.
35. Модули СПРУТ-ТП и типовые конфигурации.
36. СПРУТ-ТП в единой информационной среде предприятия по постройке судов и средств океанотехники, изготовлению корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
37. Концепция CALS по использованию и формированию ресурсов предприятия.
38. Этапы развития CALS технологий.
39. Применение CALS технологий при систематизации и обобщении информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
40. Применение CALS в области электронного описания изделий в процессах конструирования, технологической подготовки и строительстве судов и средств океанотехники, изготовлении корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
41. Решение задач анализа и реинжиниринга процессов организации и управления производством.
42. CALS стандарты в области использования и формирования ресурсов предприятия.

Итоговое тестирование
Напр. подготовки 26.05.01

Дисциплина: Автоматизированные системы технологической подготовки
судостроительного производства (АСТПСП)

Компетенции:

ПК-6. Способен разрабатывать сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ и пооперационное описание маршрутов их выполнения, технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов, замены оборудования.

I) Какая из перечисленных систем относится к классу PDM (Product Data Management) и предназначена для управления инженерными данными и документооборотом? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) T-Flex Технология.
- 2) SmarTeam.
- 3) SprutCAM.

II) В чем заключается суть «принципа открытости» при построении АСТПСП? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) Система должна работать на лицензионном программном обеспечении.
- 2) Система должна быть открыта для модернизации и включения новых решений по мере развития производства.
- 3) Система должна иметь открытый доступ через интернет для всех сотрудников предприятия.

III) Какой формат данных является стандартным для передачи чертежно-графической информации, но не предназначен для передачи полной 3D-модели со всеми атрибутами? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) STEP (ISO 10303).
- 2) IGES.
- 3) DXF.

IV) Какое ключевое отличие судостроения от общего машиностроения делает необходимым начало работы технологов над проектом на стадии эскизного проектирования в ПКБ. (запишите цифру правильного ответа)

- 1) Наличие на верфи одиннадцати видов производства вместо одного-двух.
- 2) Передача конструкторской и технологической документации очередями, а не полным комплектом, что требует совмещения сроков подготовки и постройки.
- 3) Отсутствие отраслевых стандартов (ОСТПП) на момент начала проектирования.

V) Согласно постановке оптимизационных задач ТПП, какой критерий должен быть признан приоритетным при выборе оборудования? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) Минимальная стоимость при условии обязательного удовлетворения всех требований техпроцесса (включая точность).
- 2) Минимальный период окупаемости оборудования.
- 3) Максимальная производительность при любых затратах.

VI) Соотнесите название модуля автоматизированной системы «Ритм-Судно» с его функциональным назначением в процессе разработки технологии постройки (запишите выбранные цифры соответствующие буквам А-?, Б-?, В-?.)

А) Модуль «Раскрой-Корпус»	1) Проектирование ТП изготовления деталей на основе параметров и базы знаний (справочник тех. параметров)
Б) Модуль «Технология-Корпус»	2) Формирование Управляющих Программ (УП) тепловой резки и разметки металла на станках с ЧПУ
В) Модуль «Сборка-Корпус»	3) Проектирование ТП изготовления сборочных единиц (узлов, секций, блоков) на основе 3D-моделей

VII) Базовые принципы CALS (Перечислите)

VIII) Установите соответствие между типом автоматизированной системы и решаемой ею задачей в рамках ТПП (запишите выбранные цифры соответствующие буквам А-?, Б-?, В-?.)

А) CAE-система (Computer Aided Engineering)	1) Управление составом изделия, электронными архивами документации и версиями файлов
Б) САМ-система	2) Моделирование физических процессов для оптимизации конструкции или оснастки
В) PDM-система (Product Data Management)	3) Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ на основе 3D-модели

IX) Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ
Технологическая подготовка производства (ТПП) _____

X) Вставьте пропущенное слово в определение.

_____ — совокупность организационно-технических мероприятий судовладельца и предприятия, выполняемых для обеспечения своевременного начала и окончания ремонта судна с заданным качеством.

ПК-7. Способен выполнять контроль процесса разработки технологической документации, соблюдения параметров технологических процессов и режимов работы оборудования, технологической дисциплины, техники безопасности в цехах, подразделениях организации судостроения и судоремонта.

I) Что понимается под термином «задача ТПП» в рамках функциональной декомпозиции системы подготовки производства? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) Отдельно взятая работа, выполняемая технологом.
- 2) Законченная часть работы в составе конкретной функции, определяющая процесс формирования одного или нескольких документов.
- 3) Комплекс задач, объединенных общей целью их решения.

II) На каком этапе автоматизации ТПП для станков с ЧПУ осуществляется синтаксический анализ правильности программы и графическое моделирование траектории движения инструмента? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) На первом этапе (разработка маршрутной технологии).
- 2) На втором этапе (геометрические расчеты и разработка управляющей программы).
- 3) На третьем этапе (подготовка станка и отладка программы на оборудовании).

III) В чем заключается принципиальное отличие организации технологической готовности на судостроительном предприятии от предприятий других отраслей машиностроения? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) В отсутствии необходимости в конструкторской документации.
- 2) В передаче в производство конструкторских и технологических документов очередями.
- 3) В более высокой степени типизации технологических процессов.

IV) Какие виды технологических процессов и оснастки предусматривает ЕСТПП для повышения эффективности технологической подготовки производства? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) Типовые технологические процессы и стандартную технологическую оснастку.
- 2) Уникальные технологические процессы и специализированную оснастку для каждой детали.
- 3) Только процессы ручной обработки без использования оснастки.

V) При контроле технологической документации на судостроительном предприятии установлено, что на один конструкторский документ приходится 8-10 технологических документов. Какое требование к организации ТПП вытекает из этого факта? (запишите цифру правильного ответа)

- 1) Необходимость сокращения численности технологических служб.
- 2) Необходимость автоматизации разработки, учета, контроля движения и корректировки технологических документов, а также создания единой информационной базы.
- 3) Запрет на использование типовых технологических процессов.

VI) Установите соответствие между видом технологического документа и его назначением согласно ОСТД верфи (запишите выбранные цифры соответствующие буквам А-?, Б-?, В-?.)

А) Организационно-технологические документы	1) Документы описания технологических процессов (карты эскизов, технологические инструкции)
Б) Технологические документы общего назначения	2) Документы, определяющие технологию и организацию постройки судов (генеральный график, ведомости бригадо-комплектов)
В) Технологические документы специального назначения	3) Документы технологических процессов, выполняемых специализированными средствами оснащения (операционные карты, ведомости СТО)

VII) Основополагающие принципы построения АСТПСП (Перечислите)

VIII) Установите соответствие между названием системы автоматизированного проектирования и её специализацией в судостроении (запишите выбранные цифры соответствующие буквам А-?, Б-?, В-?.)

А) FORAN	1) Российская система параметрического проектирования, объединяющая 3D-моделирование со средствами оформления документации
Б) ShipConstructor	2) Специализированная судостроительная система, часть Siemens PLM Software (Siemens Xcelerator Marine Engineering)
В) T-FLEX CAD	3) Система, работающая на базе AutoCAD и включающая модули «ProductHierarchy», «Nest» и «Penetrations»

IX) Прочитайте вопрос и запишите развернутый обоснованный ответ

Виртуальное предприятие _____

X) Вставьте пропущенное слово в определение.

_____ – совокупность в разных сочетаниях оборудования с ЧПУ, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей, отдельных единиц технологического оборудования и систем обеспечения их функционирования в автоматическом режиме в течение заданного интервала времени, обладающая свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик.

Вопросы для самоподготовки к зачету по дисциплине АСТПС

Контролируемые компетенции:

ПК-6. Способен разрабатывать сквозные технологические процессы, оптимальные режимы производства, порядок выполнения работ и пооперационное описание маршрутов их выполнения, технические задания на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, предусмотренных технологией судостроения и судоремонта, рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов, замены оборудования

ПК-7. Способен выполнять контроль процесса разработки технологической документации, соблюдения параметров технологических процессов и режимов работы оборудования, технологической дисциплины, техники безопасности в цехах, подразделениях организации судостроения и судоремонта

1. CAD/CAM системы в технологической подготовке производства при строительстве судов и средств океанотехники, изготовлении корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
2. Системы управления проектами при строительстве судов и средств океанотехники, изготовлении корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
3. Задачи систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов предприятия, решаемые автоматизированной системой MS Project.
4. Ресурсы автоматизированной системы MS Project.
5. Автоматизированная система технологической подготовкой производства (АСТПП) РИТМ «Корпус». Модуль «Спецификация».
6. АСТПП РИТМ «Корпус». Модуль «Модель».
7. Автоматизированная система РИТМ «Корпус». Модуль «Параметризатор».
8. Автоматизированная система РИТМ «Корпус». Модуль «Деталь».
9. Автоматизированная система РИТМ «Корпус». Модуль «Раскрой».
10. Структура Автоматизированной системы РИТМ «Судно».
11. Преимущества АСТПП РИТМ «Судно» при систематизации и обобщении информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
12. Информационные признаки современных АСТПП.
13. Концепция последовательной автоматизации при использовании и формировании ресурсов предприятия.
14. Стратегия ведения технологического электронного архива для систематизации и обобщении информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
15. Автоматизация технологической подготовки производства при использовании машин с ЧПУ.
16. Технологическая подготовка гибких производственных систем и интегрированных производственных комплексов.
17. Базовые системы автоматизации проектирования технологических процессов и управления в технологической подготовке производства.
18. Взаимосвязь автоматизированных систем подготовки, проектирования и планирования производства для систематизации и обобщения информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
19. Реализация автоматизированных систем технологической подготовки производства при использовании и формировании ресурсов предприятия.

20. Возможности и базовые функции системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Техно-Про».
21. Диалоговое проектирование в «ТехноПро».
22. Полуавтоматическое проектирование ТП в «ТехноПро».
23. Автоматическое проектирование ТП в «ТехноПро».
24. Преимущества комплекса «Техно-Про» при систематизации и обобщении информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
25. Комплекс интегрированного проектирования на основе системы «Техно-Про».
26. Общая характеристика системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Т-Flex».
27. Основные функциональные режимы САПР ТП «Т-Flex».
28. Возможности системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль».
29. Решение задачи создания единой электронной среды для совместной разработки изделия и подготовки производства на основе САПР ТП «Вертикаль».
30. Основные модули CAD/CAM/CAE системы «NUPAS CADMATIC».
31. Интерфейсы системы «NUPAS CADMATIC».
32. Систематизация, обобщение и управление информацией в системе «NUPAS CADMATIC».
33. Адаптация «NUPAS CADMATIC» к конструкции верфи, производственным стандартам и методам работ по постройке судов и средств океанотехники, изготовлению корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
34. Назначение СПРУТ-ТП.
35. Модули СПРУТ-ТП и типовые конфигурации.
36. СПРУТ-ТП в единой информационной среде предприятия по постройке судов и средств океанотехники, изготовлению корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
37. Концепция CALS по использованию и формированию ресурсов предприятия.
38. Этапы развития CALS технологий.
39. Применение CALS технологий при систематизации и обобщении информации по использованию и формированию ресурсов предприятия.
40. Применение CALS в области электронного описания изделий в процессах конструирования, технологической подготовки и строительстве судов и средств океанотехники, изготовлении корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры.
41. Решение задач анализа и реинжиниринга процессов организации и управления производством.
42. CALS стандарты в области использования и формирования ресурсов предприятия.