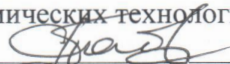


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет машиностроительных и
химических технологий
 Саблин П.А.
« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«CALS-технологии»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт	Кафедра «Машиностроение»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук

 Серебренникова А.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Машиностроение»

 Сарилов М.Ю.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «CALS-технологии» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению подготовки «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Задачи дисциплины	Формирование знаний о: Понятие и базовые принципы CALS-технологий; Стандарты CALS-технологий; Типичный жизненный цикл изделий; Автоматизированные информационные системы – основа CALS-технологий. Формирование умений в применении CALS-технологии на всех этапах разработки изделий новой техники. Овладение навыками использования CALS-технологий при моделировании объектов машиностроительных производств.
Основные разделы / темы дисциплины	1. CALS-технологии 1.1. Возникновение концепции CALS и её эволюция 1.2 Стандарты CALS-технологий 1.3 Структура интегрированной информационной среды 1.4 Концепция внедрения CALS-технологий 1.5 Автоматизированные информационные системы – основа CALS-технологий 1.6. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем 2. Понятие инженерного проектирования 3. Работа с CAD-системами (модулями)

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «CALS-технологии» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-6 Способен понимать	ОПК-6.1 Знает принципы	Знает базовые принципы

принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	CALS - технологий и основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции Умеет использовать CALS-технологии при поддержке и сопровождении жизненного цикла изделий машиностроения Владеет навыками использования CALS-технологий
---	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «CALS-технологии» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Информационные технологии», «История (история России, всеобщая история)», «Средства автоматизированных вычислений», «Инженерная графика в САД-системах», «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Философия», «САПР технологических процессов», «Учебная практика (ознакомительная практика)», «Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)».

Дисциплина «CALS-технологии» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	16

В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	0
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	16
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	92
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт	0

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			С Р С
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Применение CALS-технологий в цифровом проектировании				
Моделирование корпусных деталей. Деталь "Фитинг"			2	
Моделирование корпусных деталей. Деталь "Опора"			2	
Моделирование детали по заданным параметрам. Деталь "Кронштейн".			2	
Моделирование детали вращения. Деталь «Крышка»			4	
Моделирование сборки узла конструкции. Проектирование КЭМ сборки узла «Прижим» для фрезерного приспособления			6	
Изучение теоретических разделов дисциплины				72

Подготовка к лабораторным занятиям				10
Подготовка к защите лабораторных работ				10
ИТОГО по дисциплине			16	92

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к лабораторным занятиям	8
Выполнение контрольной работы	64

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Гончаров, П. С. NX для конструктора-машиностроителя + CD [Электронный ресурс] / П. С. Гончаров. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 504 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-590-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/408495> (дата обращения: 06.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

2 Бутко, А. О. Основы моделирования в САПР NX : учеб. пособие / А.О. Бутко, В.А. Прудников, Г.А. Цырков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 199 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/8036. - ISBN 978-5-16-010847-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937997> (дата обращения: 06.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1 Серебренникова, А.Г. Рогозина, С.И. Работа в приложении TEAMCENTER ENGINEERING 8 и его взаимосвязь с приложением NX. Учебно-методическое пособие. / Серебренникова А.Г. Рогозина С.И. Комсомольск-на-Амуре. Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. – 62с.

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Компьютерные аудитории с выходом в интернет + локальное соединение	204-2	Персональные компьютеры с установленным пакетом Microsoft Office версии не ниже 2010 и выходом в локальную сеть университета и сеть Интернет. Персональный компьютер преподавателя с проектором и экраном	Проведение компьютерных практикумов

10.2 Технические и электронные средства обучения

В образовательном процессе используются следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1 Microsoft® Windows Professional 7 Russian. Подтверждающий документ: Лицензионный сертификат 46243844, MSDN Product Key

2 Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian. Подтверждающий документ: Лицензионный сертификат 47019898, MSDN Product Key.

3 Программа NX Academic Perpetual License. Лицензия: Installation Number: 1252056 от 23.12.2010 (бессрочная, групповая).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использо-

вания). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**по дисциплине****«СALS-технологии»**

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт	Кафедра «Машиностроение»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Знает базовые принципы CALS - технологий и основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции Умеет использовать CALS-технологии при поддержке и сопровождении жизненного цикла изделий машиностроения Н1 Владеет навыками использования CALS-технологий

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 CALS-технологии	ОПК-6.1	Собеседование	Знает основные понятия о CALS-технологиях
Раздел 2 Понятие инженерного проектирования	ОПК-6.1	Собеседование	Знает принципы инженерного проектирования
Раздел 3 Работа с CAD-системами (модулями)	ОПК-6.1	Собеседование	Знает основные принципы работы CAD-систем

Компьютерный практикум	ОПК-6.2 ОПК-6.3	Лабораторные работы	Умеет применять различные функции программы NX при моделировании корпусных деталей, тел вращения и сложных авиационных деталей. Владеет навыками работы в программе NX.
Контрольная работа	ОПК-6.2 ОПК-6.3	Контрольная работа	Умеет применять различные функции программы NX при моделировании корпусных деталей, тел вращения и сложных авиационных деталей. Демонстрирует навыки работы в программе NX.

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет»			
Лабораторные работы (5 работ)	В течение семестра	5 балла за 1 работу (25 баллов)	5 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в

			<p>рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 баллов – задание не выполнено</p>
Контрольная работа	В течение семестра	25 баллов	<p>20 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание.</p> <p>Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>15 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>10 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
Собеседование (10 тем)	В течение семестра	5 баллов за 1 тему (50 баллов)	<p>5 баллов – студент правильно ответил на поставленные теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент ответил на поставленные теоре-</p>

			<p>тические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при ответе на большинство теоретических вопросов студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.-</p>
	ИТОГО:	100 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов</p>			

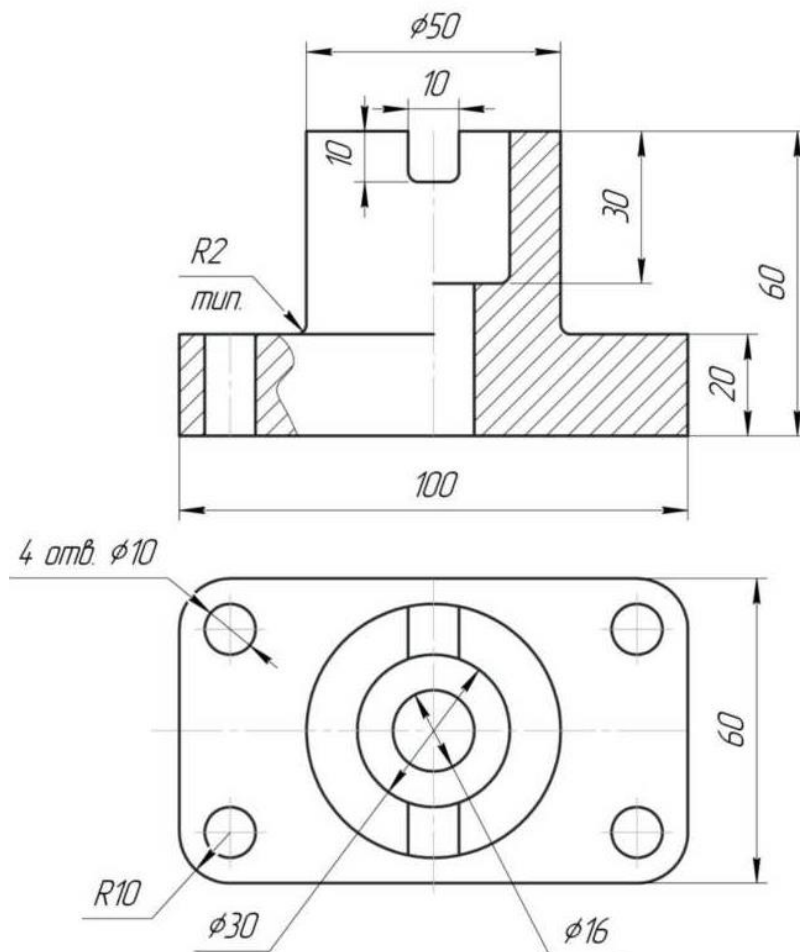
Задания для текущего контроля

Задание на лабораторную работу № 1
Моделирование корпусных деталей. Деталь "Фитинг".

1 Изучить базовые приемы проектирования простой детали средствами NX, используя команды приложения «Моделирование».

2 Выполнить построения детали «Фитинг», используя для работы методические указания.

Продолжительность занятия – 2 часа.

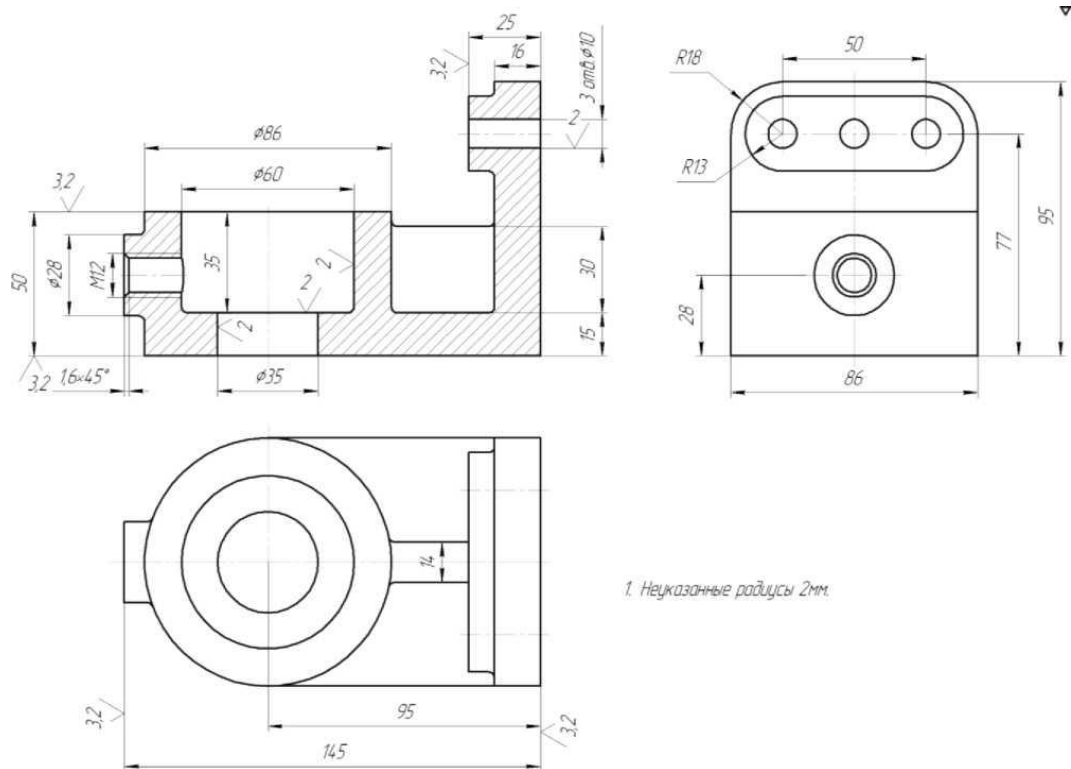


Задание на лабораторную работу № 2 Моделирование корпусных деталей. Деталь "Опора"

1 Изучить базовые приемы проектирования простой детали средствами NX, используя команды приложения «Моделирование».

2 Выполнить построения детали «Опора», используя для работы методические указания.

Продолжительность занятия – 2 часа.

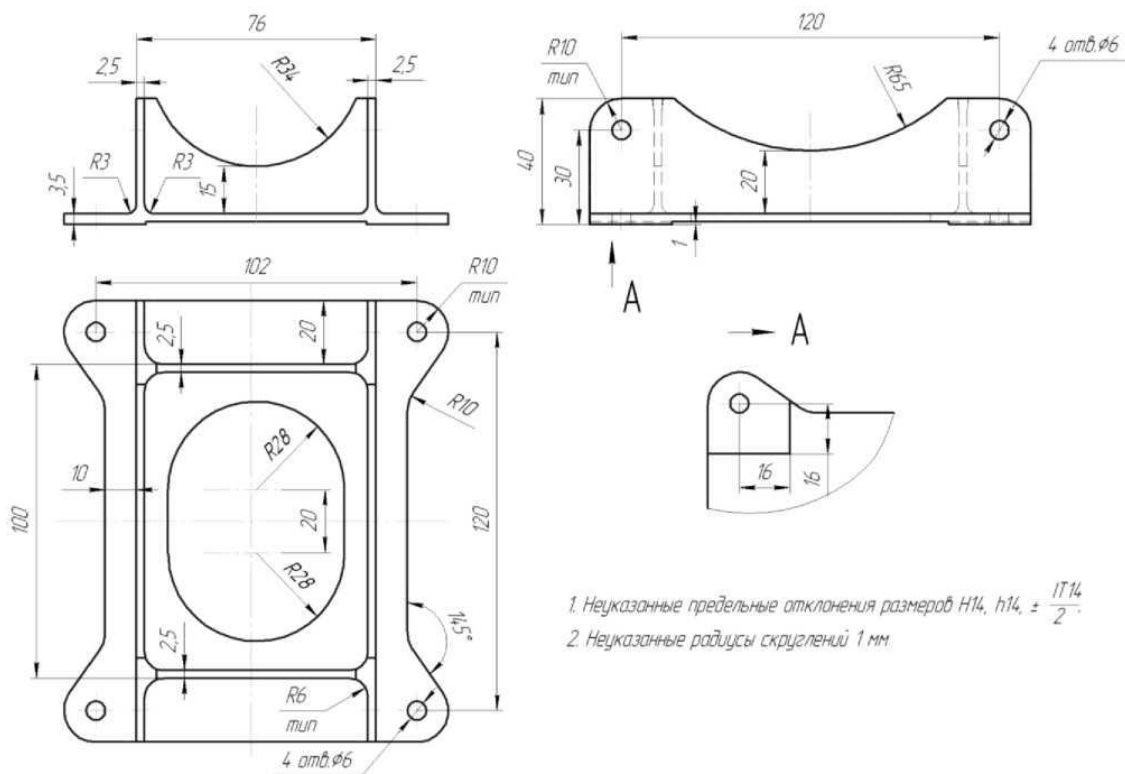


Задание на лабораторную работу № 3
Моделирование детали по заданным параметрам.
Деталь "Кронштейн".

1 Изучить базовые приемы проектирования простой детали средствами NX, используя команды приложения «Моделирование».

2 Выполнить построения детали «Кронштейн», используя для работы методические указания.

Продолжительность занятия – 4 часа.

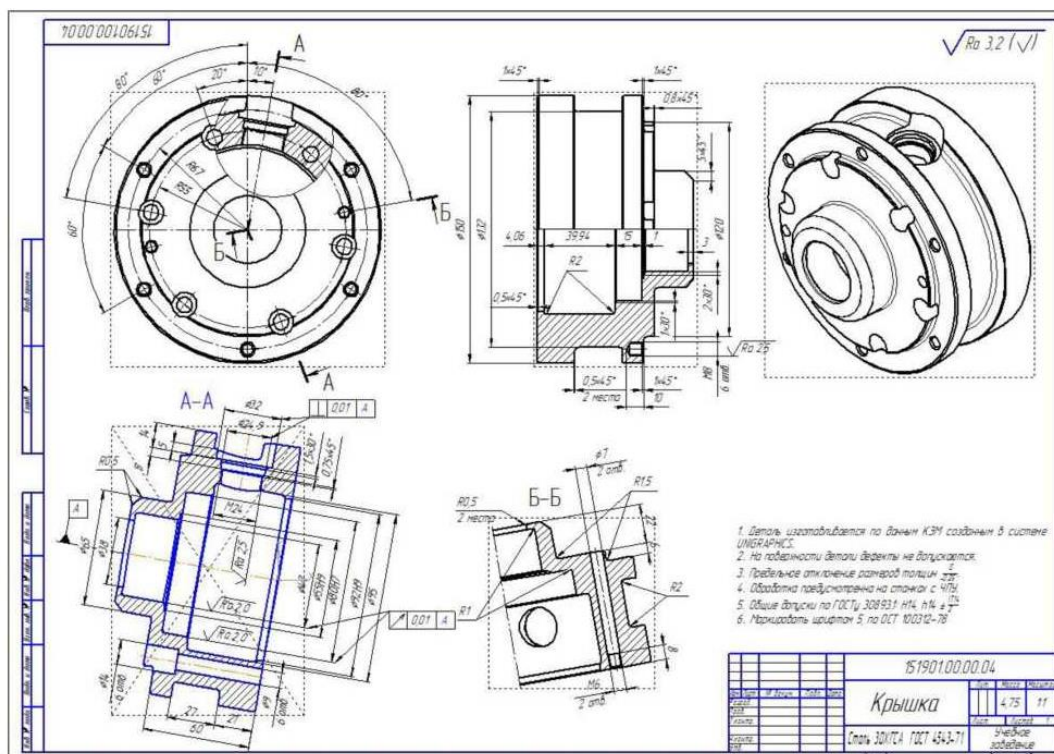


Задание на лабораторную работу № 4 Выполнение модели тела вращения, детали «Крышка».

1 Изучить базовые приемы проектирования простой детали средствами NX, используя команды приложения «Моделирование».

2 Выполнить построения детали «Крышка», используя для работы методические указания.

Продолжительность занятия – 4 часа.

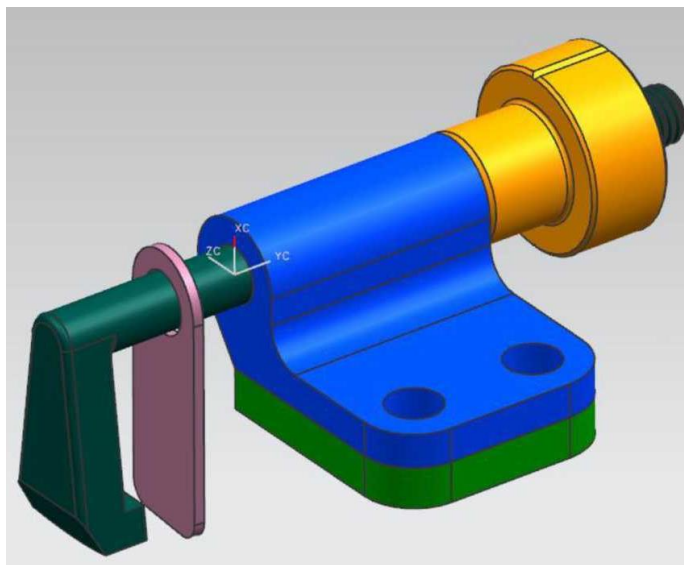


Задание на лабораторную работу № 5
Моделирование сборки узла конструкции. Проектирование КЭМ сборки узла «Прижим» для фрезерного приспособления

1 Изучить базовые приемы проектирования простой детали средствами NX, используя команды приложения «Моделирование» и «Сборка».

2 Выполнить сборку узла «Прижим» для фрезерного приспособления.

Продолжительность занятия – 6 часа.



Пример задания контрольной работы

1. Дан сборочный узел по вариантам. Варианты заданий находятся в личном кабинете студентам в виде методических указаний с заданиями для КР.

2. Спроектировать 3D-модель в программе NX каждой сборочной единицы по размерам, выданным на чертеже (рис. 1).

Назначить самостоятельно шероховатость и качество поверхности прилегающих друг к другу деталей.

3. Сохранить модели в формате STEP, для дальнейшей конвертации в программу САПР TFlex CAD.

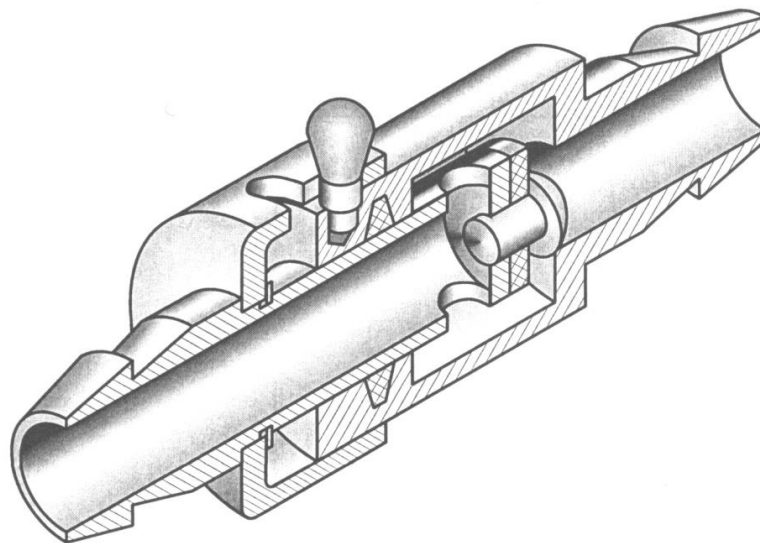
4. Из 3D-моделей сделать чертежи с размерами, допусками и посадками. Создать основную рамку чертежа (рис. 2, 3).

4. Спроектировать 3D-сборку в программе NX.

5. Сохранить модель сборки в формате STEP, для дальнейшей конвертации в программу САПР TFlex CAD.

6. Создать чертеж сборки.

7. Оформить отчёт по КР. В отчёте выложить все заданные модели и чертежи. Отчёт оформить по РД 0113-2020 Студенческие работы. Правила оформления.



Кран запорный (черт. 42)

Кран – арматурное устройство для полного или частичного перекрытия трубопровода.

Втулка (1) и корпус (2), имеющие на концах ниппели для надевания шлангов, соединены между собой при помощи наружной чашки кольцевой (5) со сквозным, профрезерованным вдоль продольной оси крана, пазом. В паз входит ручка (4), которая закреплена на корпусе (2) резьбой.

При необходимости быстро закрыть кран ручка с корпусом отводится внутрь чашки (5), при этом уплотнительное кольцо (3) на втулке (1) перекрывает проходное отверстие в корпусе (2). Втулка соединена с чашкой пружинным кольцом (8). Герметичность соединения обеспечивается манжетой (6).

Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
	<u>Документация</u>			
	Сборочный чертеж			
	<u>Детали</u>			
1	Втулка	1	Сталь Ст.5	
2	Корпус	1	Сталь Ст.5	
3	Кольцо уплотнительное	1	Резина СК-30	
4	Ручка	1	Сталь Ст.5	
5	Чашка	1	Сталь 10	
	<u>Стандартные изделия</u>			
6	Манжета ГОСТ 14896-84	1	Резина ОКБ	
7	Винт М6×0,5 ГОСТ 17473-80	1	Сталь 10	
8	Кольцо пружинное ГОСТ 13940-86	1	Сталь 65Г	
Чертил			Кран запорный	Масштаб
Принял				Лист
Школа №	кл.			42

Рисунок – Сборочный узел «Кран запорный»

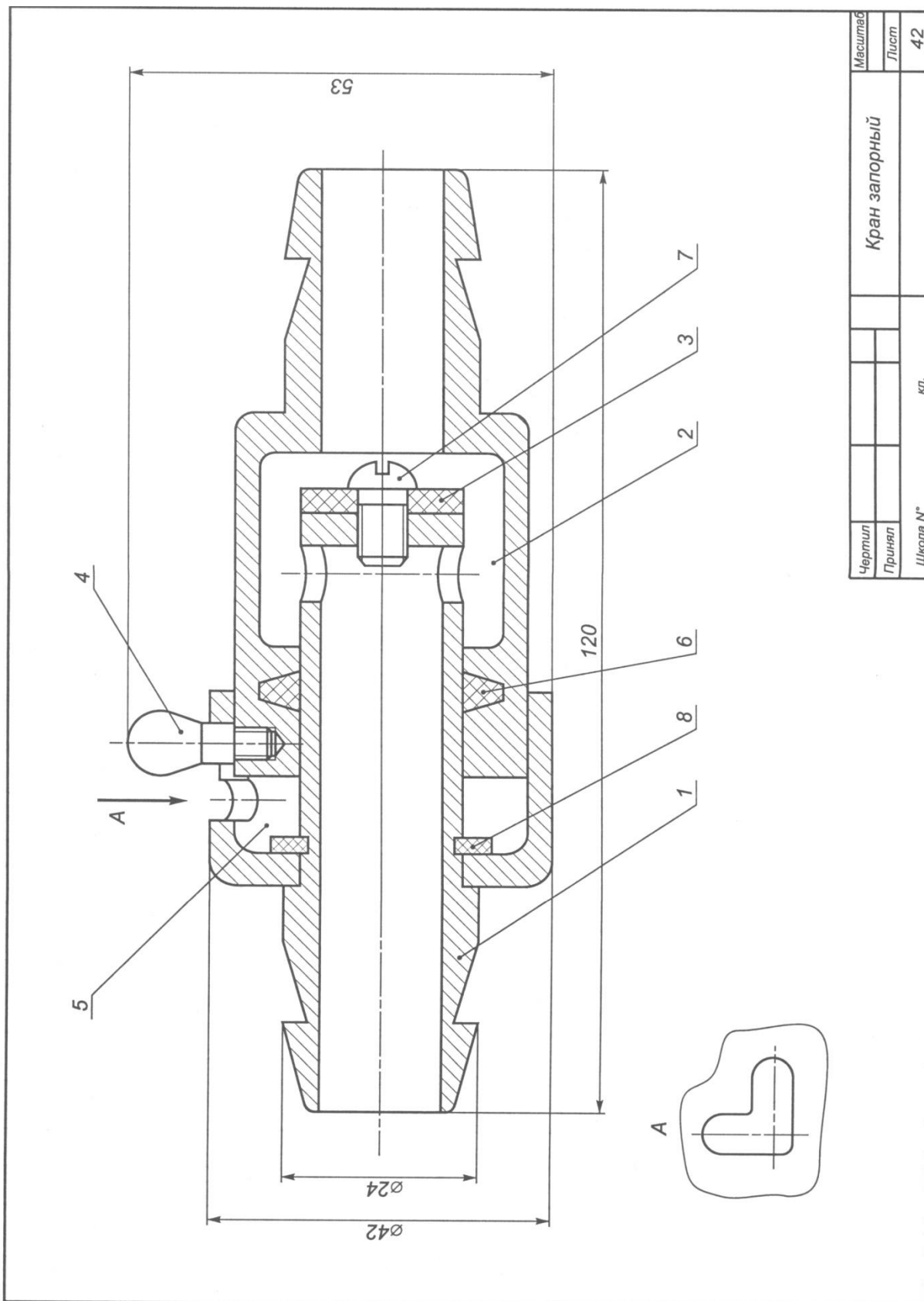


Рисунок – Чертёж сборочный

Чертил					Масштаб	
Принял					Кран запорный	
Школа №					кул.	42

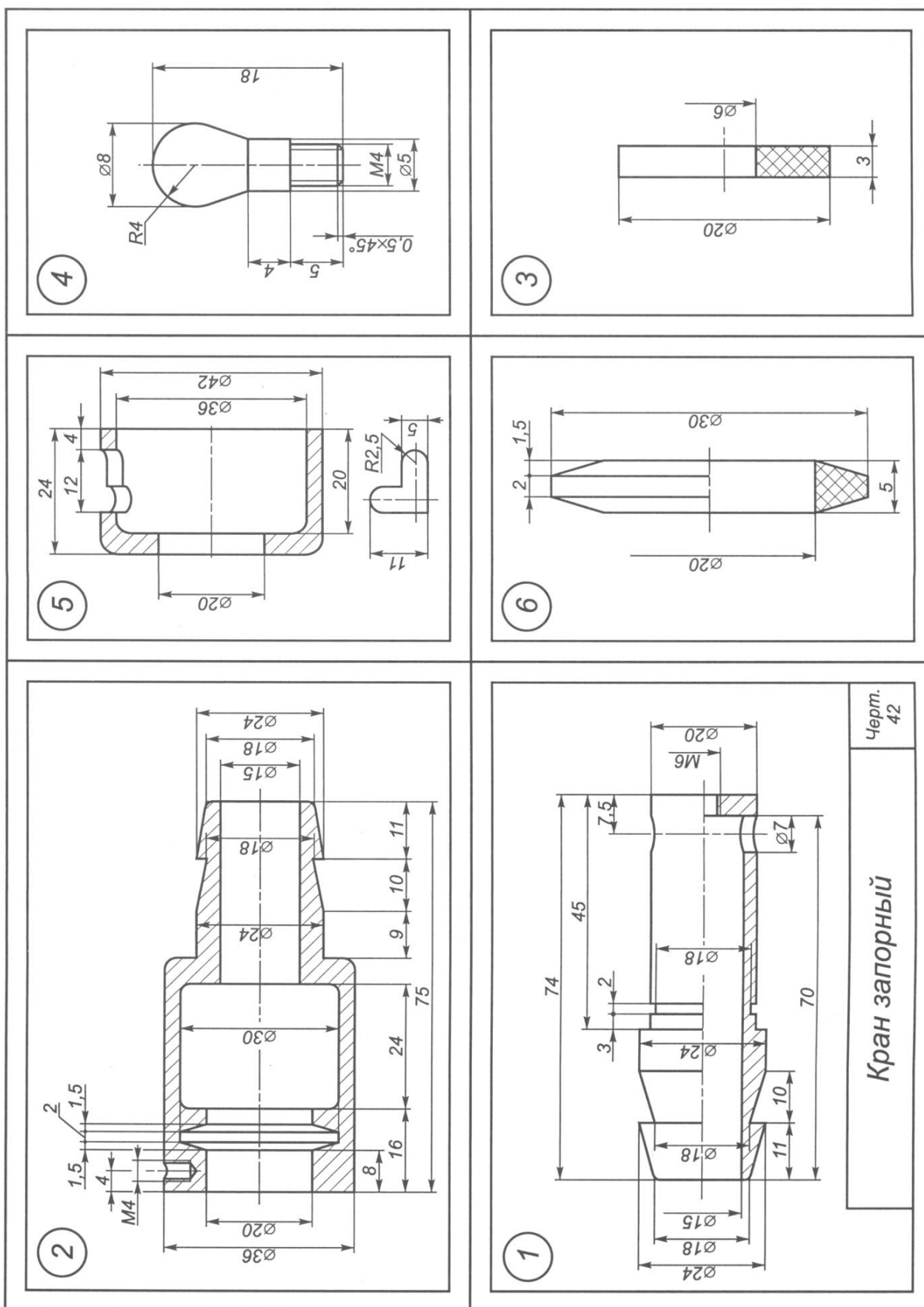


Рисунок 3 – Детализовка сборочного узла

Вопросы для собеседования

- 1 С помощью какой команды нельзя сделать цилиндрическое отверстие:
- 2 Какие модули NX служат для работы со сборками?
- 3 Какой модуль служит для создания чертежей?
- 4 Где находится команда вытягивание?
- 5 Как можно перемещать детали?
- 6 Получение твердотельной модели на основе построенной поверхности осуществляется командой
- 7 Как настроить видимые и невидимые линии чертежа?
- 8 Как осуществляется позиционирование деталей?
- 9 Какие бывают представления сборки?
- 10 С помощью какой операции нельзя создать цилиндр:
- 11 Какой модуль служит для создания 3D модели?
- 12 Перечислите команды (2 шт) для создания тела на основе эскиза.
- 13 Что отображает навигатор модели?