

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ
БЕСКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ

наименование дисциплины

по направлению подготовки

15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

ОРГАНИЗАЦИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

(направленность (профиль))

Форма обучения очная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	9											
Часов по РУП	324											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	3											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам			9									9
Лекции			8									8
Лабораторные												
Практические			34									34
Контактная работа			42									42
Сам. работа			246									246
Контроль			36									36
Итого			324									324

Тольятти 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки магистра 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства» (протокол заседания № 1 от «31» августа 2018 г.).



Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____.

Срок действия утвержденной РПД: для ООП бакалавров – 4 года; для ООП магистров – 2 года; для ООП специалистов – 5 лет.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Н.Ю. Логинов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.01.02 Компьютерное моделирование систем бесконтактного
контроля

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – сформировать у студента компетенции для использования систем автоматизированного проектирования (САПР) инженерного анализа (CAE) как инструмента профессиональной деятельности и основы для работы в технологических и расчетных САПР.

Задачи:

1. Эффективно использовать: материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмов и программ выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительного производства

2. Обеспечение необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планирование мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции.

3. Организации работы по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний изделий.

4. Формирование знаний базовых приемов работы с CAE-системами.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Инновационные технологии в машиностроении», «Инструментальные системы автоматизированного машиностроения».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – подготовка и защита магистерской диссертации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>- способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-5);</p>	<p>Знать: Основные термины и определения, этапы развития САПР. Научные основы и стандарты САПР. Структуру, состав и компоненты САПР. Автоматизированные системы компьютерного моделирования</p>
	<p>Уметь: Организовывать проектную деятельность на основе использования автоматизированных систем компьютерного моделирования</p>
	<p>Владеть: Технологиями формализации данных об изделии. Моделированием процессов изготовления и механической, гибридной и комбинированной обработки деталей из металлов и неметаллов</p>
<p>- способность проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов</p>	<p>Знать: Основные термины и определения, этапы проектирования оборудования с компьютерным управлением. Научные основы и стандарты проектирования оборудования с компьютерным управлением. Структуру, состав и компоненты оборудования с компьютерным управлением. Основы синтеза оборудования с компьютерным управлением и его проектирования для решения прикладных производственных задач</p>
	<p>Уметь: Организовывать проектную деятельность по проектированию оборудования с компьютерным управлением на основе использования автоматизированных систем компьютерного моделирования</p>
	<p>Владеть: Технологиями формализации данных об</p>

<p>машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению (ПК-8);</p>	<p>оборудовании с компьютерным управлением. Навыками моделирования процессов функционирования оборудования с компьютерным управлением</p>
---	---

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 9 ЗЕТ.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1 Создание и работа с конечно-элементными (КЭ) моделями	1.1. Структура КЭ модели. Создание 2D и 3D сеток. 1.2. Операции с узлами и элементами. Условия сопряжения сеток 1.3. Работа с полигональной геометрией. КЭ модели сборок. 1.4. Создание расчетной модели. Нагрузки, степени свободы и объекты симуляции 1.5. Подготовка математической модели для расчёта в автоматизированной среде
2. Основные типы анализа конструкций	2.1. Линейный статический анализ 2.2. Статический конструкционный анализ в автоматизированной среде 2.3. Линейный и нелинейный анализ устойчивости конструкций 2.4. Основы динамического анализа конструкций. 2.5. Анализ свободных механических колебаний элемента технологической системы 2.6. Стационарный тепловой анализ в автоматизированной среде 2.7. Задание тепловых нагрузок.
3. САМ-генерация управляющих программ для станков с ЧПУ	3.1. Этапы разработки управляющих программ 3.2. Фрезерование сложных фасонных поверхностей. 3.3. Объемное сканирование рельефных поверхностей

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 9 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Компьютерное моделирование систем бесконтактного контроля

Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуе мая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Создание и работа с конечно- элементными (КЭ) моделями	1.1. Структура КЭ модели. Создание 2D и 3D сеток.	1,5		2			13	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), мультимедиа- проектор, портативный компьютер, экран, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS, NX Nastran)	Реферат	1
	1.2. Операции с узлами и элементами. Условия сопряжения сеток.	1,5		2			14	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS, NX Nastran)	Практиче ская работа	3
	1.3. Работа с полигональной геометрией. КЭ			4			20	Самостоятельная работа в компьютерном	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента),	Практиче ская работа	2

	модели сборок.							классе с использованием академических версий программного обеспечения	портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS, NX Nastran)		
	1.4. Создание расчетной модели. Нагрузки, степени свободы и объекты симуляции.	2,5		2			12	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS, NX Nastran)	Практическая работа	4
	1.5. Подготовка математической модели для расчёта в автоматизированной среде						20	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS, NX Nastran)	Практическая работа	3
2. Основные типы анализа конструкций	2.1. Линейный статический анализ			4			12	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения	Реферат	2, 3

								(ANSYS, NX Nastran)		
	2.2. Статический конструкционный анализ в среде					20	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS или др.)	Практическая работа	4
	2.3. Линейный и нелинейный анализ устойчивости конструкций			4		12	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS, NX Nastran)	Реферат	1, 4
	2.4. Основы динамического анализа конструкций.			3		12	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS, NX Nastran)	Практическая работа	1, 3
	2.5. Анализ свободных механических колебаний элемента технологической					12	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая	Реферат	1

	системы							версий программного обеспечения	версия используемого программного обеспечения (ANSYS или др.)		
	2.6. Стационарный тепловой анализ в среде			3			12	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS, NX Nastran)	Практическая работа	2
	2.7. Задание тепловых нагрузок.						12	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (ANSYS или др.)	Практическая работа	3, 4
3. САМ-генерация управляющих программ для станков с ЧПУ	3.1. Этапы разработки управляющих программ	2,5		3			12	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (PowerMill,NX CAM, ArtCAM Pro),	Реферат	1,2
	3.2. Фрезерование сложных фасонных			4			12	Самостоятельная работа в компьютерном	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента),	Практическая работа	1,2

	поверхностей.							классе с использованием академических версий программного обеспечения	портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (PowerMill, NX CAM, ArtCAM Pro), Фрезерно-гравировальный станок Roland MDX-20		
	3.3. Объемное сканирование рельефных поверхностей			3			15	Самостоятельная работа в компьютерном классе с использованием академических версий программного обеспечения	Компьютерный класс (1 машина на каждого студента), портативный компьютер, академическая версия используемого программного обеспечения (PowerMill, NX CAM, ArtCAM Pro, PowerShape), Фрезерно-гравировальный станок Roland MDX-20	Практическая работа	1,2
Экзамен							36	Подготовка к экзамену			
Итого:		8		34			246				
		42					324				

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Таблица 1

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практическая работа	Выполнение практической работы	Работы оцениваются по бинарной системе: - работа зачтена - работа не зачтена
Экзамен	Выполнение практической работы Выполнение реферата	См. табл. 2

Таблица 2

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен	Выполнение всех предусмотренных практических работ с оценкой «работа зачтена»	«отлично»	исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы
		«хорошо»	правильные ответы на вопросы билета с незначительными недочетами
		«удовлетворительно»	правильные ответы на вопросы билета с существенными недочетами
		«неудовлетворительно»	неправильные ответы на вопросы экзаменационного билета

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Отсутствуют по учебному плану

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

7.1 Тематика рефератов

1. Пути повышения качества и производительности проектирования на основе использования ЭВМ
2. САПР как объект проектирования
3. Состав и структура САПР
4. Виды обеспечения САПР
5. Техническое обеспечение САПР
6. Программное обеспечение САПР
7. САПР в компьютерно – интегрированном производстве
8. Системное проектирование и стратегии проектирования технологических процессов
9. Системное проектирование технологических процессов
10. Стратегии проектирования технологических процессов
11. Табличные модели
12. Сетевые модели
13. Перестановочные модели
14. Типовые решения в САПР технологических процессов
15. Виды типовых решений
16. Типовые технологические процессы
17. Групповые технологические процессы
18. Методики автоматизированного проектирования технологических процессов
19. Метод прямого проектирования
20. Метод анализа
21. Метод синтеза в САПР технологических процессов
22. Синтез маршрутов обработки поверхностей
23. Синтез принципиальной схемы технологического процесса
24. Синтез маршрута обработки детали
25. Синтез состава и структуры операций
26. Доработка технологического процесса и оформление документации
27. Оптимизация технологических процессов в САПР ТП
28. Структурная оптимизация ТП
29. Предпроектная оптимизация модели объекта
30. Оценочные матрицы
31. Информационный фонд и его организация на ЭВМ
32. Односторонние таблицы (матрицы) решений
33. Двухсторонние таблицы (матрицы) решений
34. Алгоритмические таблицы решений
35. Таблицы (матрицы) соответствий
36. Логические таблицы (матрицы) соответствий
37. Основные требования, предъявляемые к базам данных
38. Основные понятия и основы проектирования баз данных
39. Лингвистическое обеспечение САПР технологических процессов
40. Языки проектирования, построенные на базе классификации
41. Языки для диалогового проектирования технологических процессов
42. Языки объектно-ориентированного моделирования

8. Вопросы к экзамену

Вопросы для экзамена

1. Структура и этапы создания расчетной модели.
2. Подготовка геометрической модели для CAE-анализа
3. Структура конечно-элементной модели.
4. Создание 2D сеток на поверхности модели.
5. Создание 3D сеток на объемной модели.
6. Операции с узлами и элементами. Условия сопряжения сеток
7. Пространственные и оболочечные элементы.
8. Критерии проверки конечно-элементной модели при CAE-анализе.
9. Создание конечно-элементной модели сборки.
10. Особенности работы с конечно-элементными моделями сборок.
11. Создание 3D сетки. Задание физических свойств при CAE-анализе.
12. Структура расчетной модели. Приложение нагрузок.
13. Задание ограничений по степеням свободы.
14. Объекты симуляции. Контактное взаимодействие при проектировании расчетной модели.
15. Постановка условий контактного взаимодействия расчетной модели.
16. Просмотр результатов статического анализа.
17. Моделирование линейного контакта при статическом анализе.
18. Методы решения системы уравнений равновесия.
19. Линейный анализ устойчивости.
20. Нелинейный анализ устойчивости.
21. Учет инерционных свойств при динамическом анализе конструкции.
22. Учет упругодемпферных свойств при динамическом анализе.
23. Частотный анализ. Прямой метод.
24. Частотный анализ. Модальный метод.
25. Анализ переходных процессов. Прямой метод.
26. Анализ переходных процессов. Модальный метод.
27. Инструменты задания краевых условий при анализе тепломассопереноса.
28. Постановка задачи анализа простого теплообмена.
29. Динамическое редуцирование. Нелинейный динамический анализ.
30. Этапы создания траектории перемещения инструмента при решении САМ-задач.
31. Особенности задания нуля инструмента на 3Д-станках.
32. Этапы создания траектории перемещения инструмента при сверлении на 3Д-станках.
33. Особенности назначения стратегии обработки при фрезеровании.
34. Отличия при создании черновой и чистовой траекторий обработки изделия на 3Д-станках.
35. Порядок редактирования траекторий для уменьшения холостых ходов.
36. Ограничение траекторий плоскостью и полигоном на 3Д-станках.
37. Виды границ. Редактирование границ при создании траектории перемещения инструмента на 3Д-станках.
38. Библиотеки создания твердотельной модели детали в CAD-системах
39. Библиотеки твердотельного анализа деформированного состояния изделий в CAE-системах.
40. Библиотеки твердотельного анализа напряженного состояния изделий в CAE-системах.
41. Статический анализ деформированного состояния изделий в CAE-системах.
42. Динамический анализ напряженного состояния изделий в CAE-системах.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Структура КЭ модели. Создание 2D и 3D сеток. Операции с узлами и элементами. Условия сопряжения сеток Работа с полигональной геометрией. КЭ модели сборок. Создание расчетной модели. Нагрузки, степени свободы и объекты симуляции Подготовка математической модели для расчёта в автоматизированной среде	ПК-5, ПК-8	Отчет по практической работе «Автоматизация разработки технологических процессов изготовления изделий»
2	Линейный статический анализ Статический конструкционный анализ в автоматизированной среде Линейный и нелинейный анализ устойчивости конструкций Основы динамического анализа конструкций. Анализ свободных механических колебаний элемента технологической системы Стационарный тепловой анализ в автоматизированной среде Задание тепловых нагрузок.	ПК-5, ПК-8	Реферат
3	Этапы разработки управляющих программ Фрезерование сложных фасонных поверхностей. Объемное сканирование рельефных поверхностей	ПК-5, ПК-8	Отчет по практической работе «Автоматизация разработки технологических процессов изготовления изделий»

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Реферат. Перечень тем:

▪ Темы рефератов.

Тема 1. Пути повышения качества и производительности проектирования на основе использования ЭВМ

Тема 2. САПР как объект проектирования

Тема 3. Состав и структура САПР

Тема 4. Виды обеспечения САПР

Тема 5. Техническое обеспечение САПР

Тема 6. Программное обеспечение САПР

Тема 7. САПР в компьютерно – интегрированном производстве

Тема 8. Системное проектирование и стратегии проектирования технологических процессов

Тема 9. Системное проектирование технологических процессов

Тема 10. Стратегии проектирования технологических процессов

Тема 11. Табличные модели

Тема 12. Сетевые модели

Тема 13. Перестановочные модели

Тема 14. Типовые решения в САПР технологических процессов

Тема 15. Виды типовых решений

Тема 16. Типовые технологические процессы

Тема 17. Групповые технологические процессы

Тема 18. Методики автоматизированного проектирования технологических процессов

Тема 19. Метод прямого проектирования

Тема 20. Метод анализа

Тема 21. Метод синтеза в САПР технологических процессов

Тема 22. Синтез маршрутов обработки поверхностей

Тема 23. Синтез принципиальной схемы технологического процесса

Тема 24. Синтез маршрута обработки детали

Тема 25. Синтез состава и структуры операций

Тема 26. Доработка технологического процесса и оформление документации

Тема 27. Оптимизация технологических процессов в САПР ТП

Тема 28. Структурная оптимизация ТП

Тема 29. Предпроектная оптимизация модели объекта

Тема 30. Оценочные матрицы

Тема 31. Информационный фонд и его организация на ЭВМ

Тема 32. Односторонние таблицы (матрицы) решений

Тема 33. Двухсторонние таблицы (матрицы) решений

Тема 34. Алгоритмические таблицы решений

Тема 35. Таблицы (матрицы) соответствий

Тема 36. Логические таблицы (матрицы) соответствий

Тема 37. Основные требования, предъявляемые к базам данных

Тема 38. Основные понятия и основы проектирования баз данных

Тема 39. Лингвистическое обеспечение САПР технологических процессов

Тема 40. Языки проектирования, построенные на базе классификации

Тема 41.Языки для диалогового проектирования технологических процессов

Тема 42.Языки объектно-ориентированного моделирования

Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению.

В рефератах должны быть освещены актуальные вопросы по рассматриваемым темам, проанализирован современный уровень исследований в рамках тематики на основе отечественных и зарубежных работ в данной области. Реферат необходимо структурировать по следующему содержанию введение, актуальность, современное состояние рассматриваемого вопроса и перспективные направления его развития, области применения, выводы, список используемых источников. Общий объем реферата не должен превышать 30 страниц машинописного текста. Оформление – лист формат А4, поля верхние, нижние – 2 см, левое 3, правое – 1,5; шрифт Times New Roman 14 кегель, интервал одинарный; отступ – 1,5 см.

Процедура оценивания

Проверка соответствия выполненного реферата ожидаемому результату в соответствии с критериями оценки.

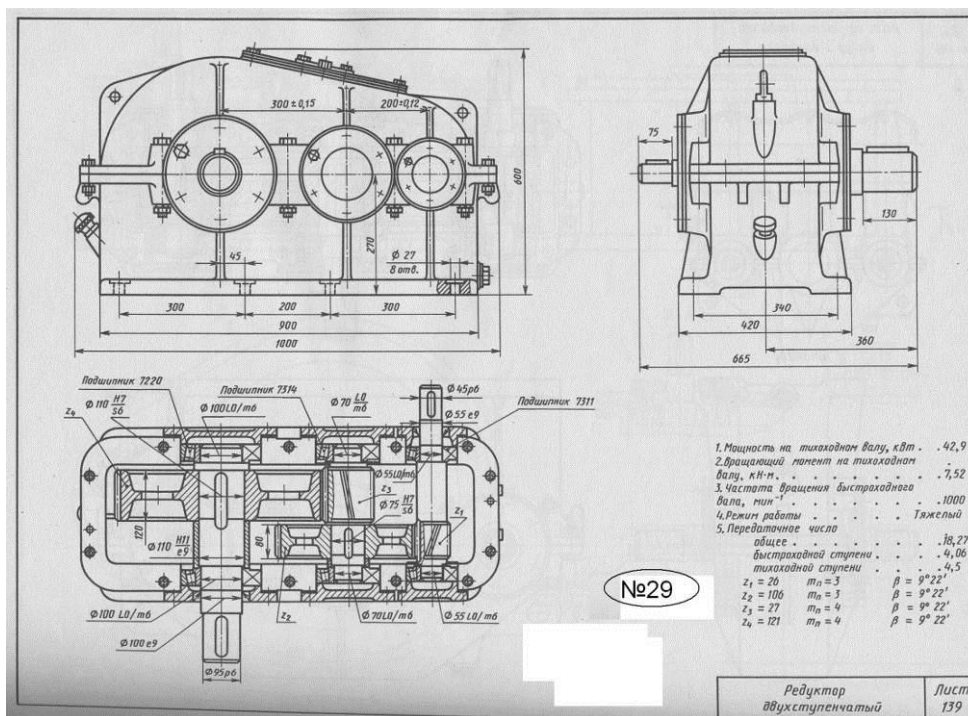
Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если реферат выполнен в срок, отражена актуальность темы, содержание соответствует теме, материал проработан глубоко, использовано достаточное количество источников по тематике реферата, оформление реферата соответствует стандартам.
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана.

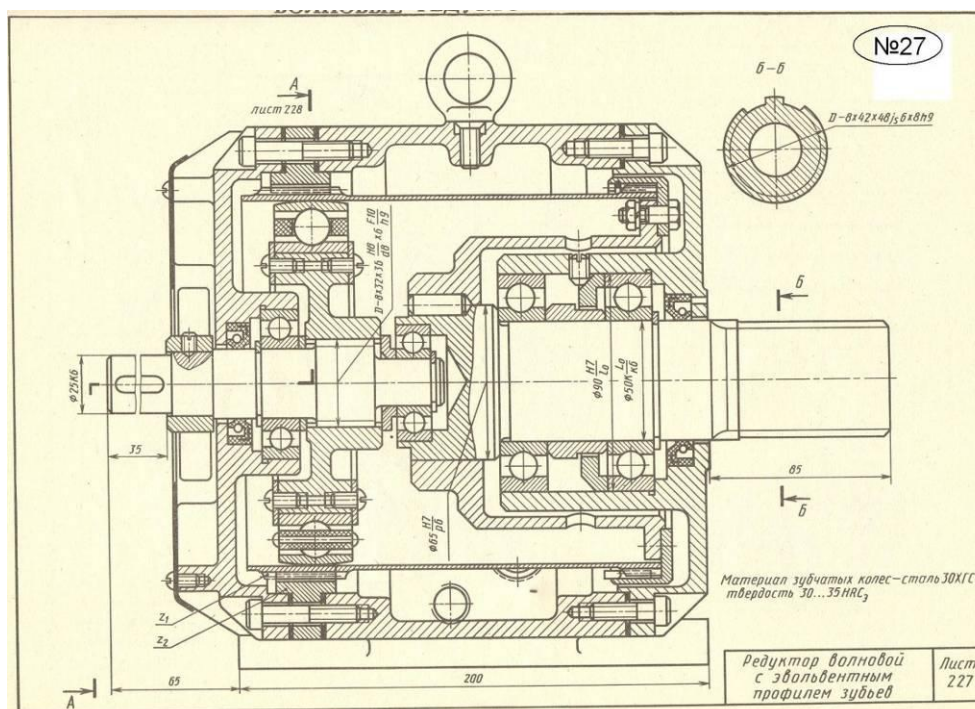
9.2.2. Комплект заданий для практических работ

Тема: «Автоматизация разработки технологических процессов изготовления изделий»

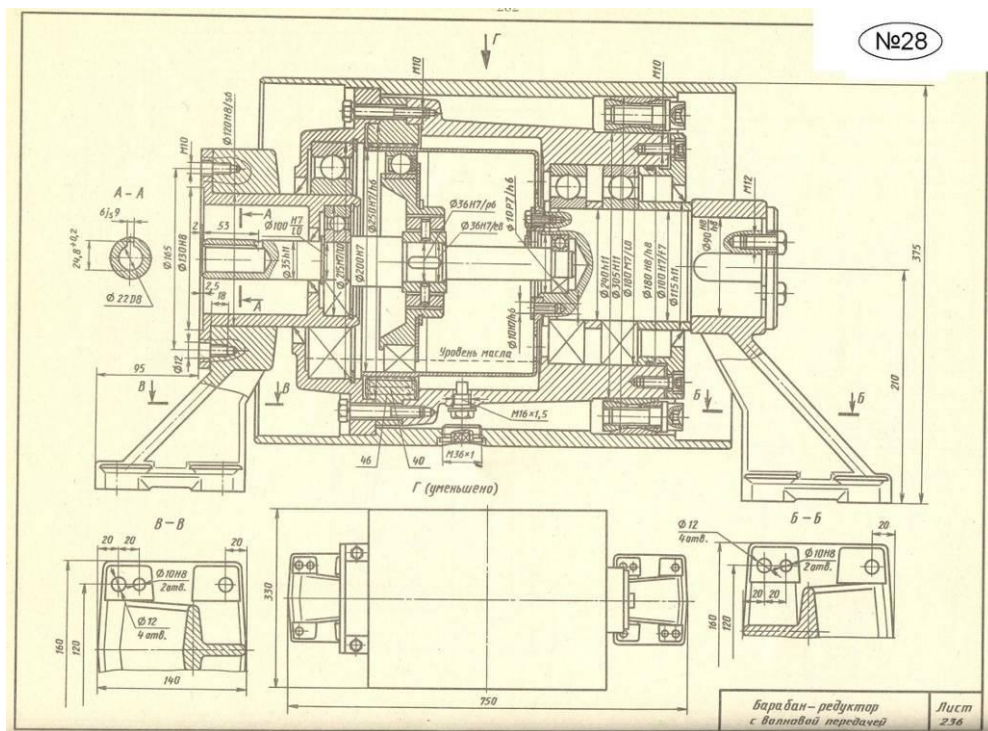
Вариант 1



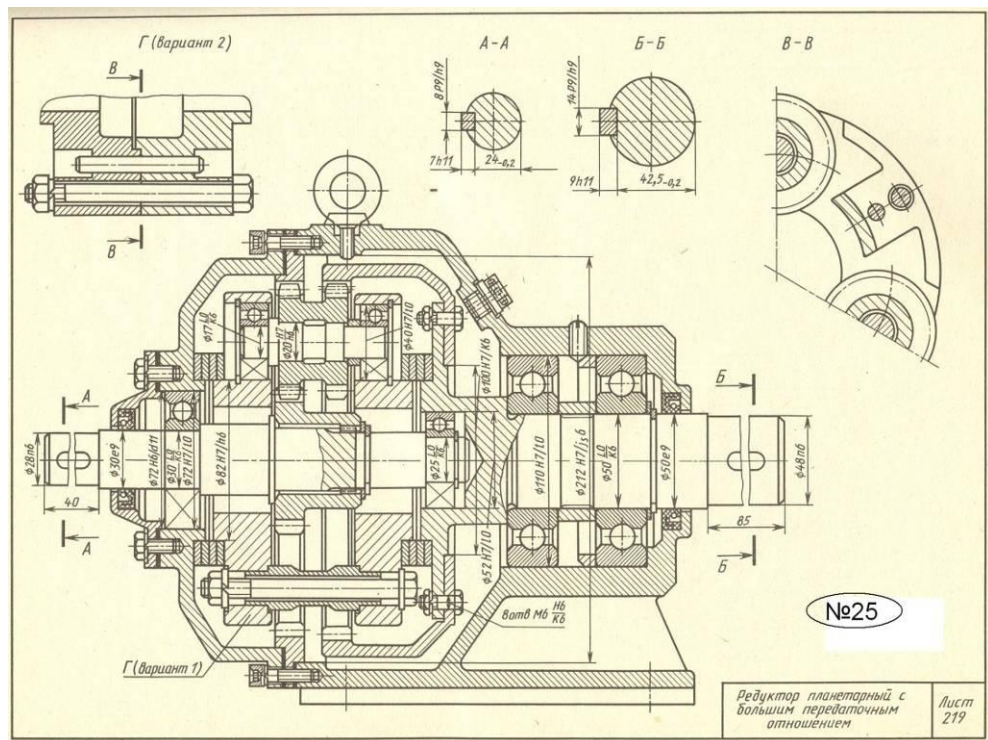
Вариант 2



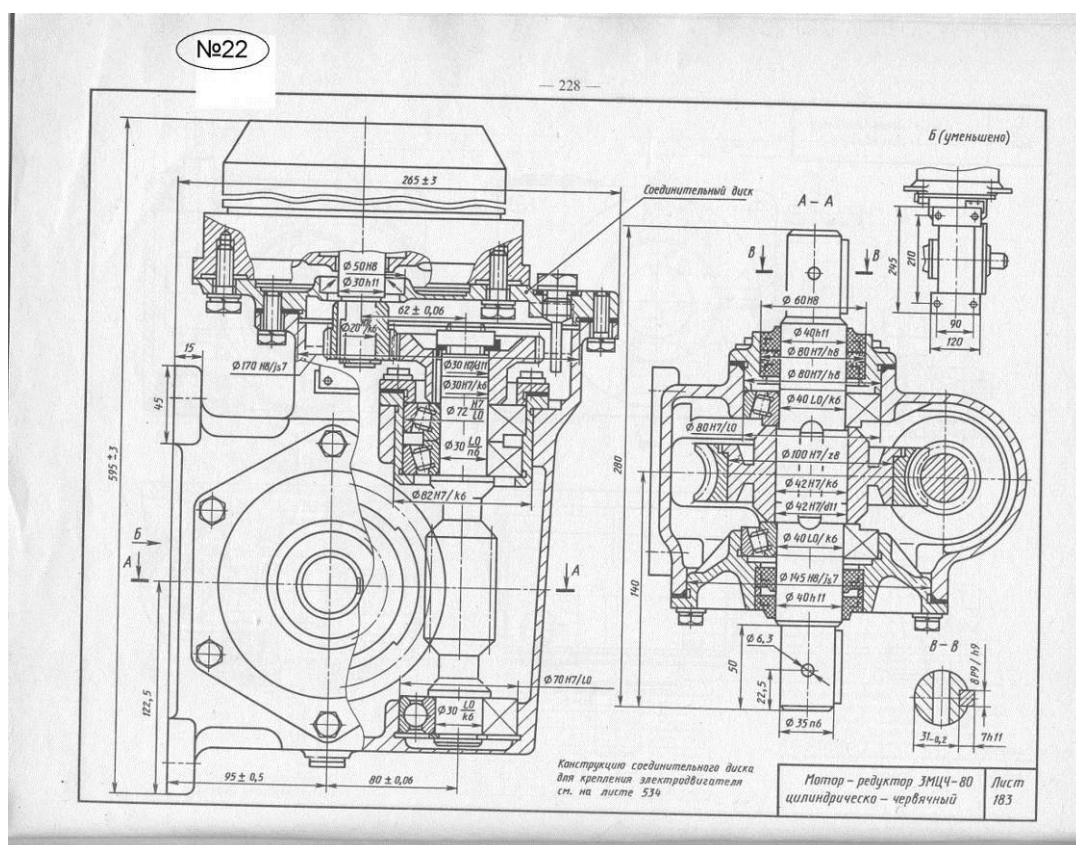
Вариант 3



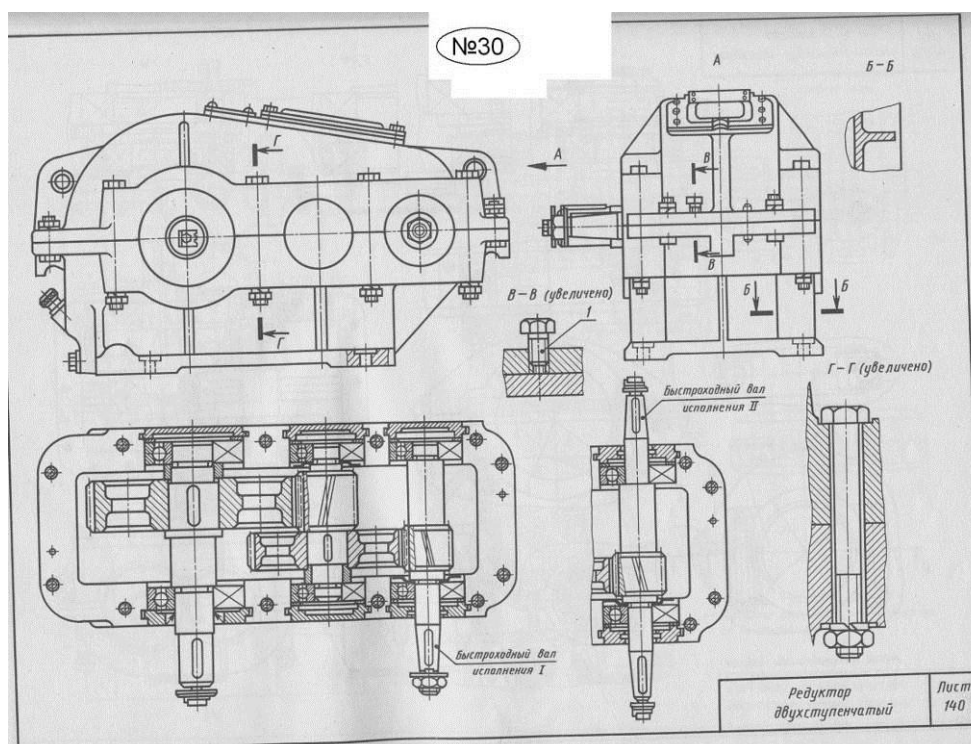
Вариант 4



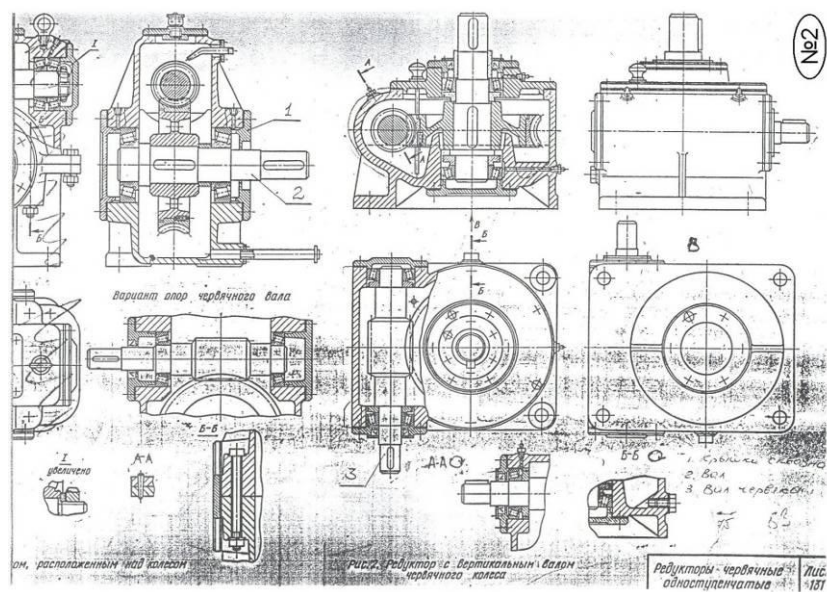
Вариант 5



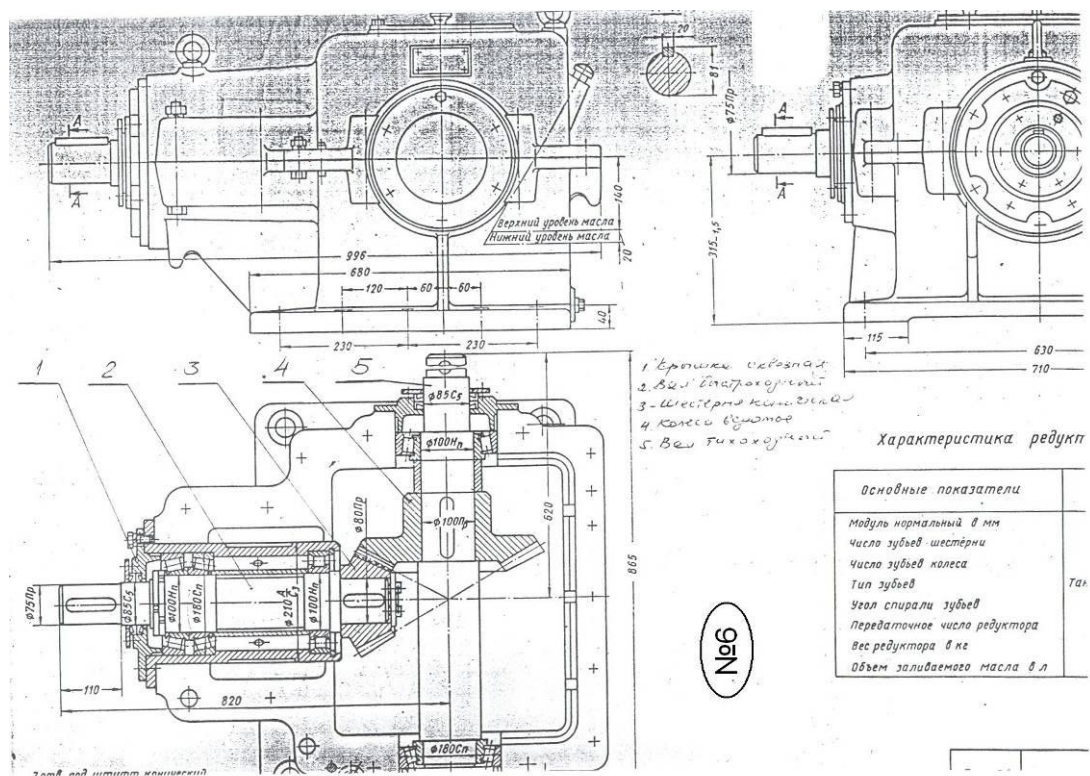
Вариант 6



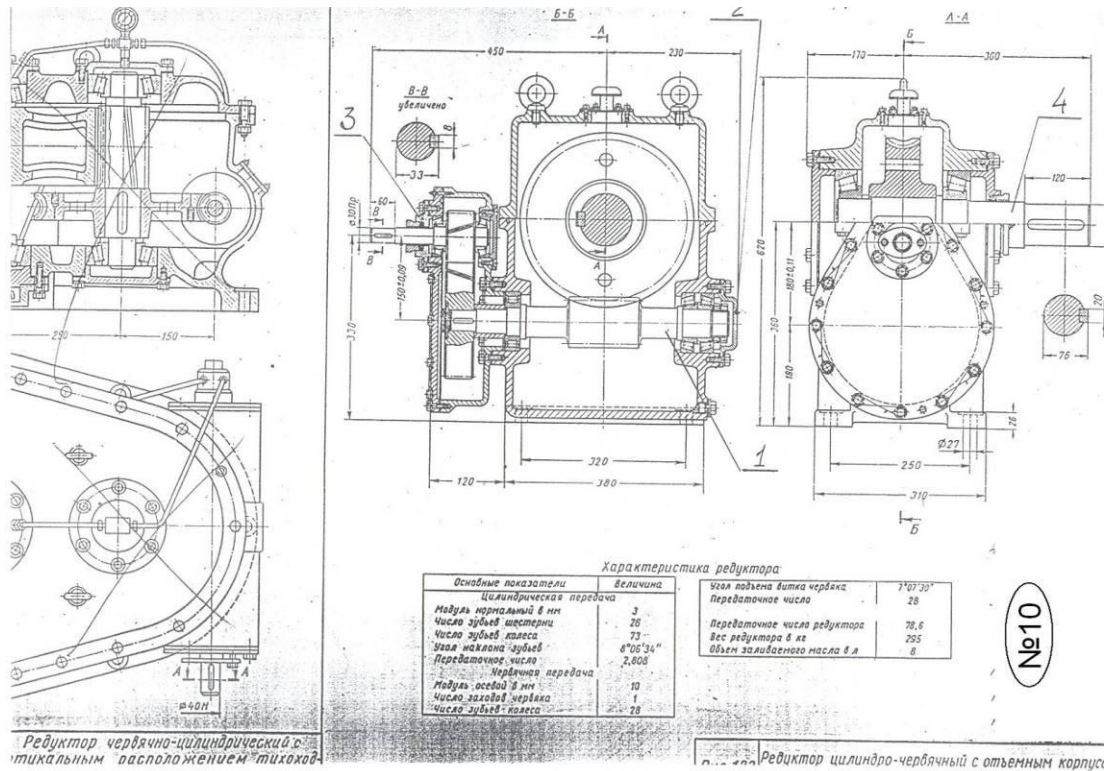
Вариант 7



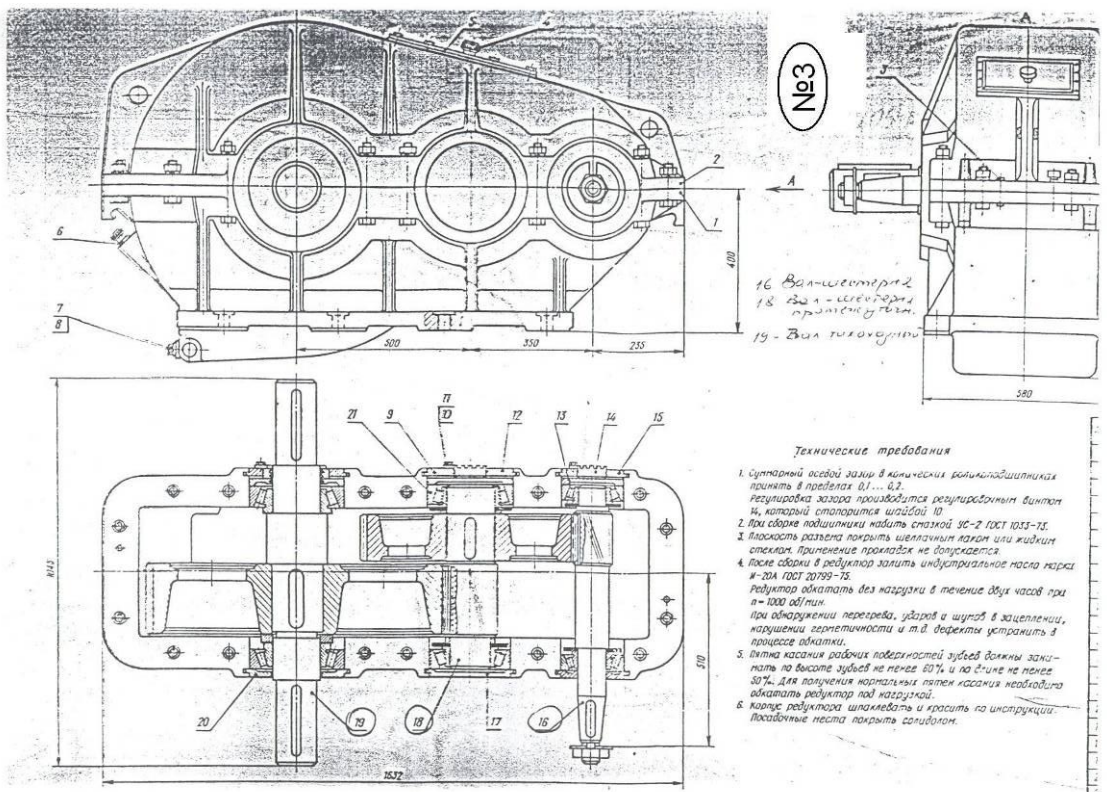
Вариант 8



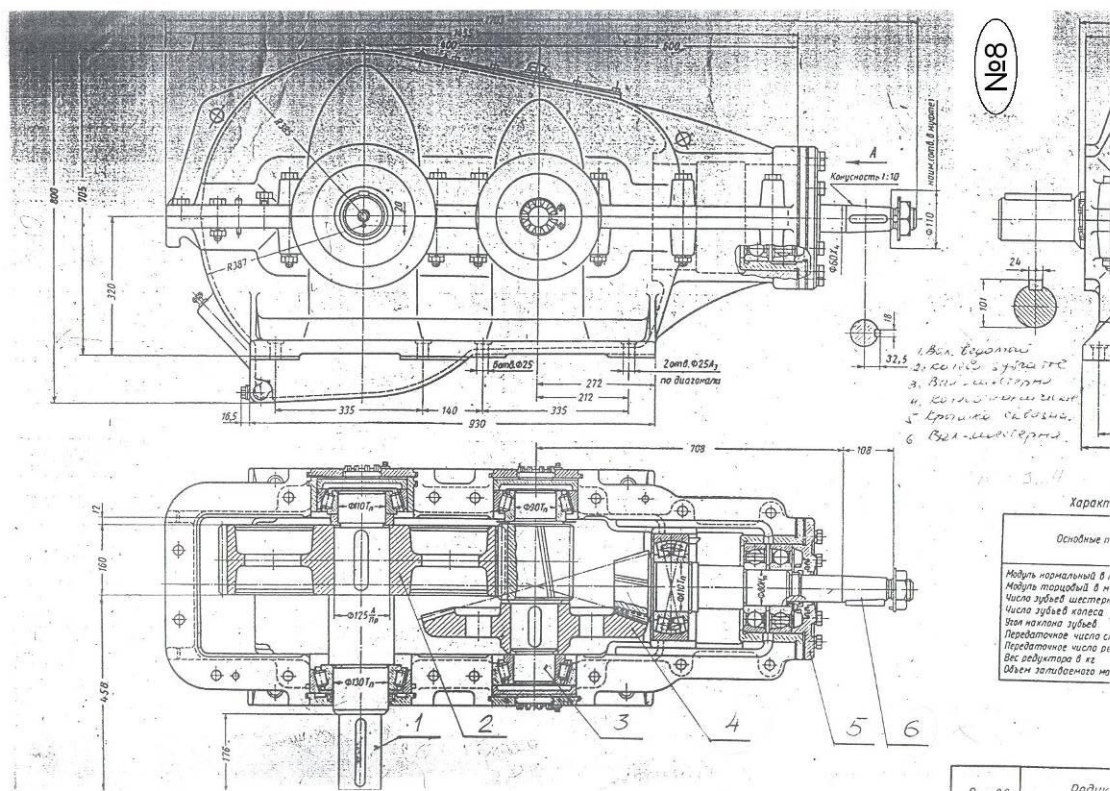
Вариант 9



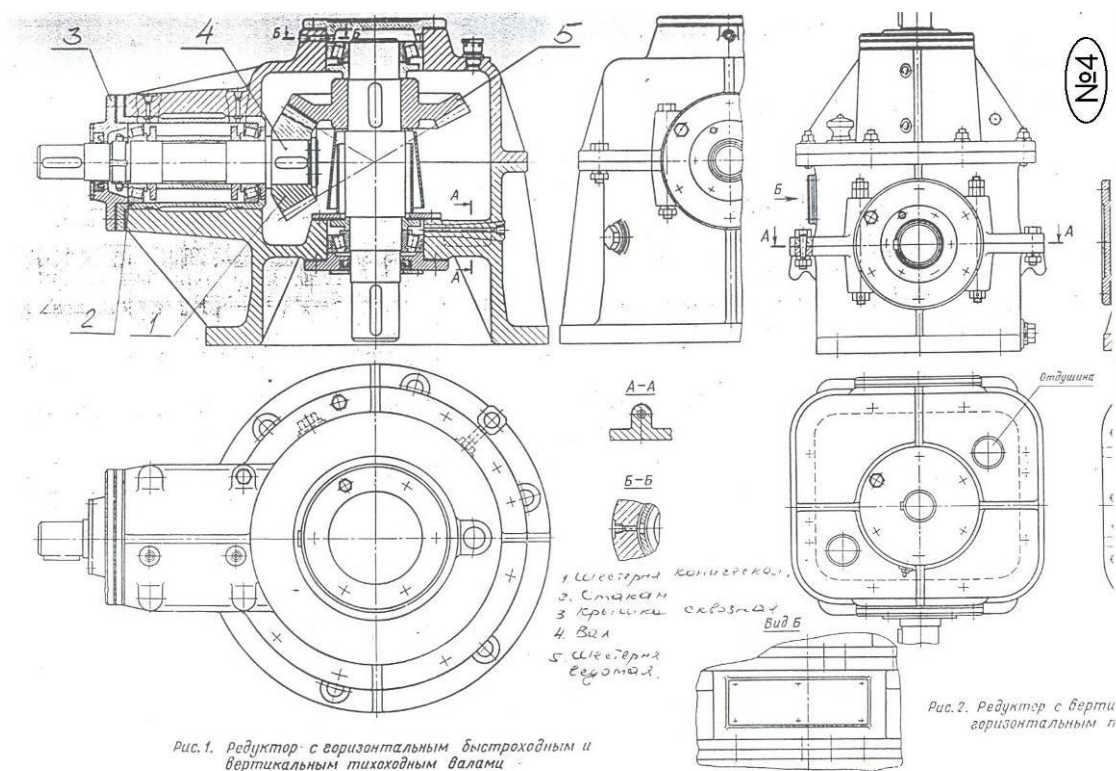
Вариант 10



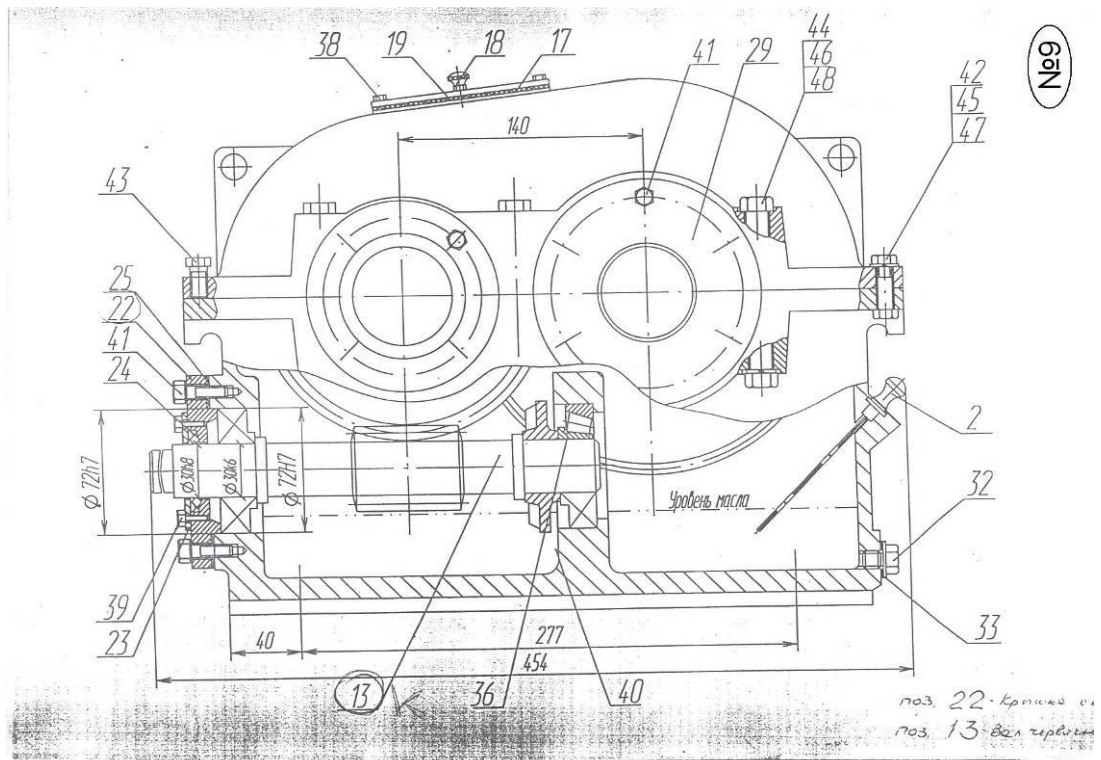
Вариант 11



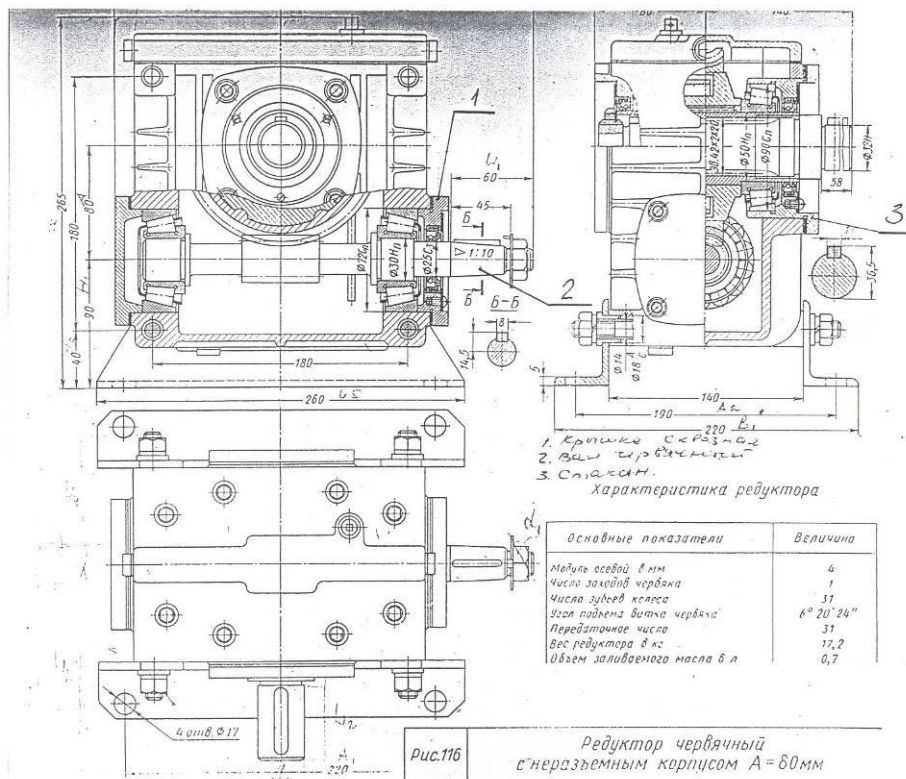
Вариант 12



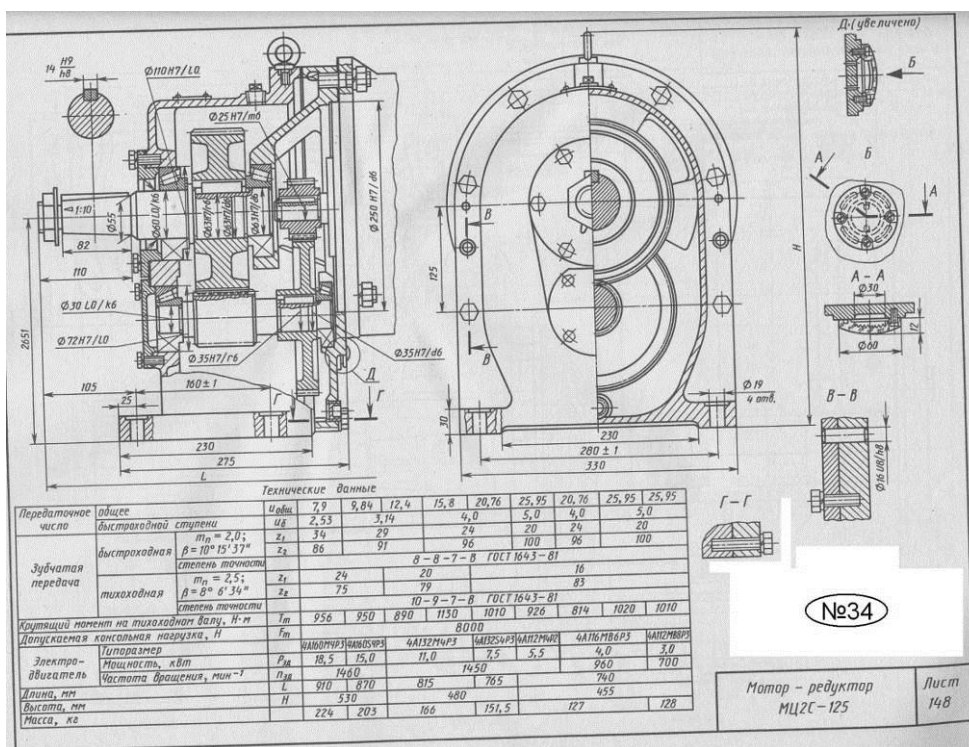
Вариант 13



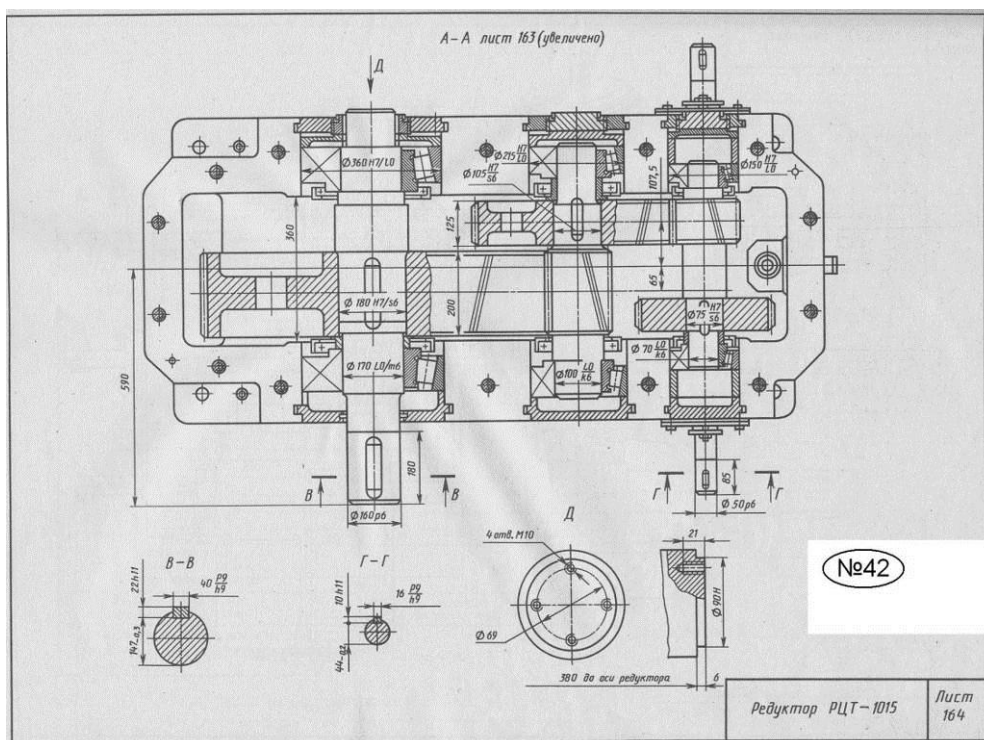
Вариант 14



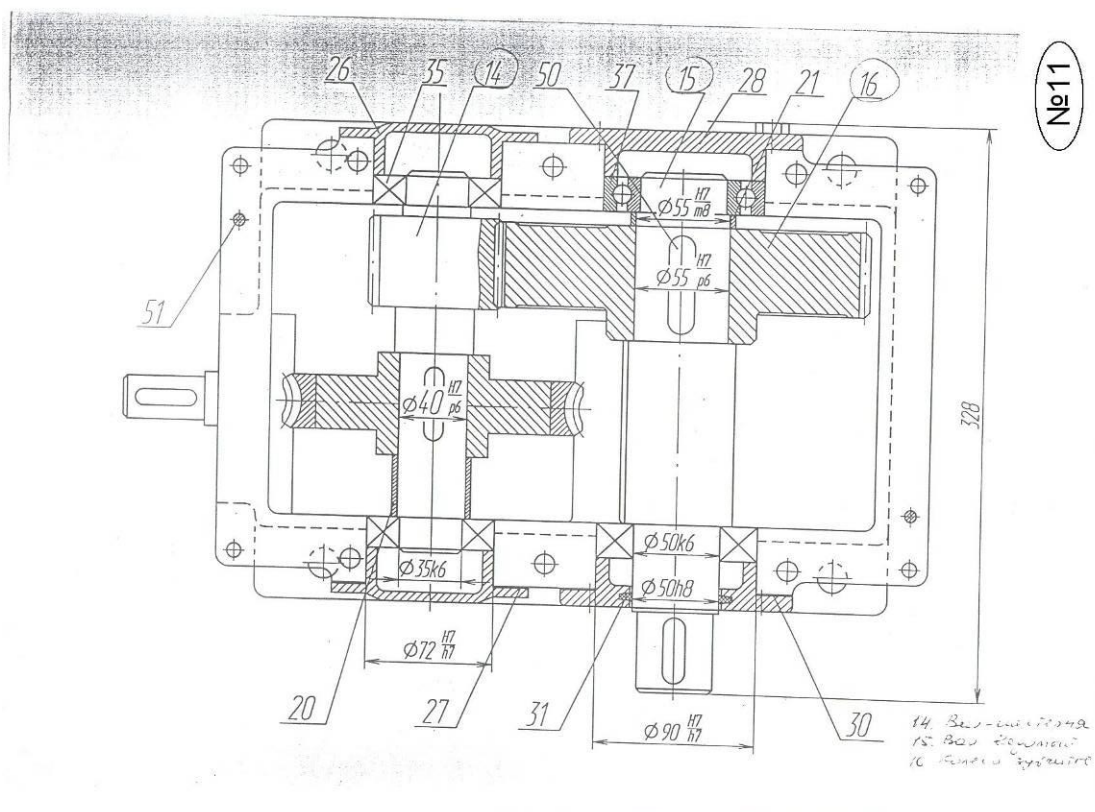
Вариант 15



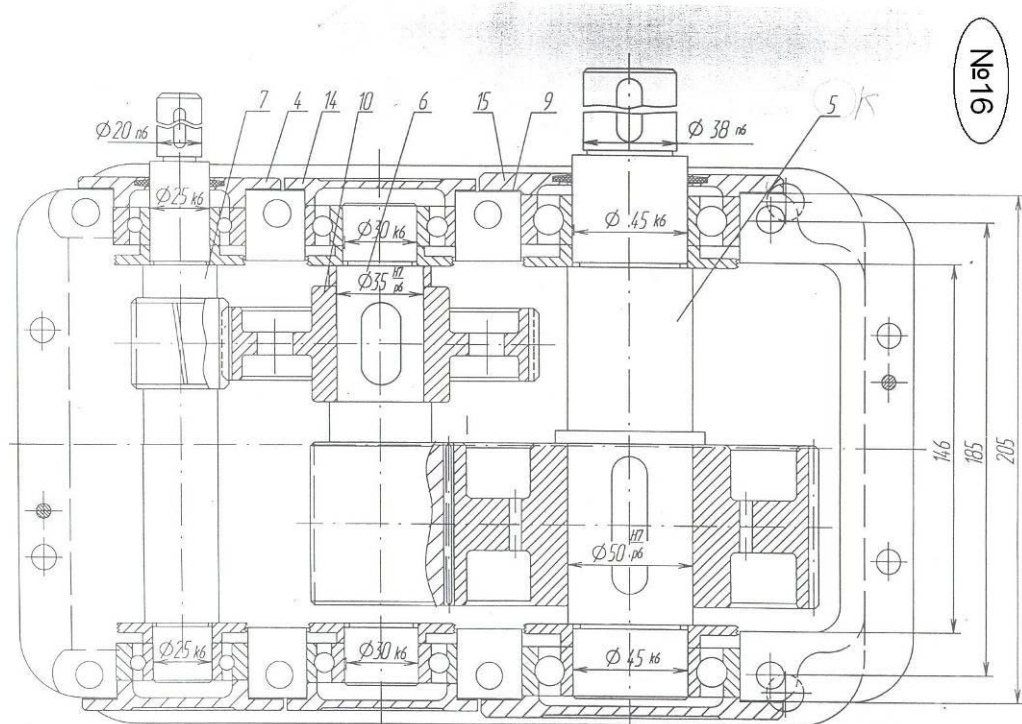
Вариант 16



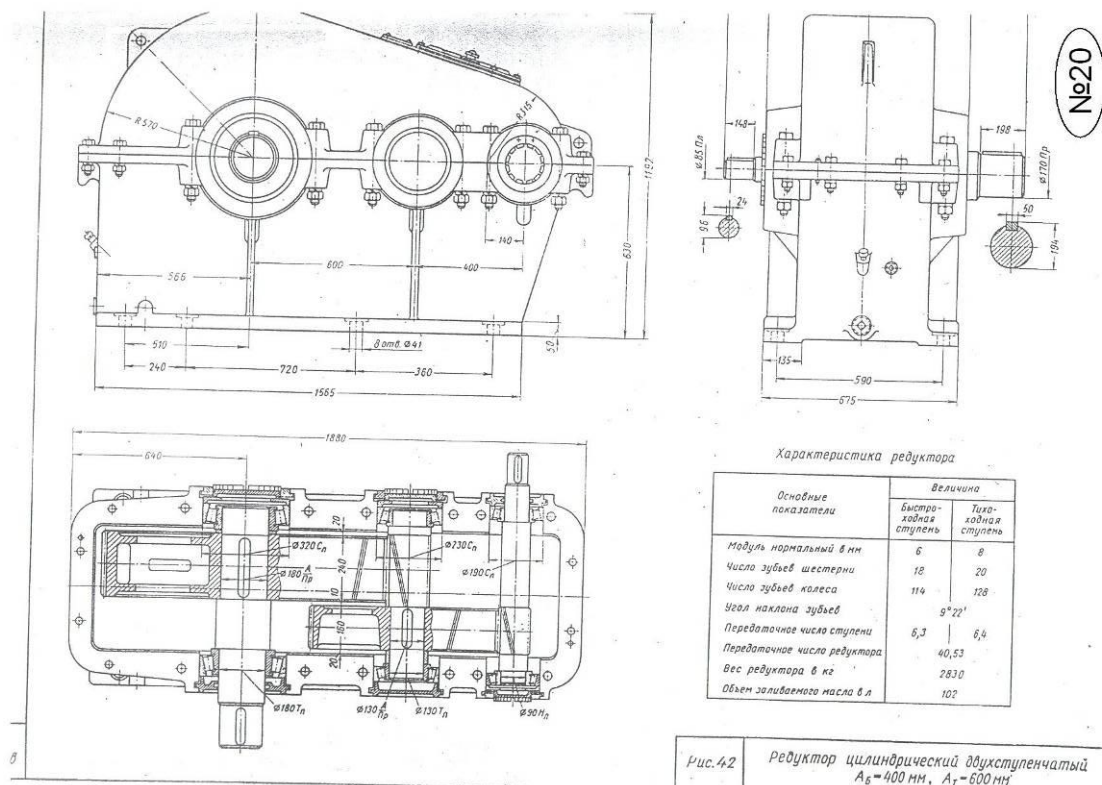
Вариант 17



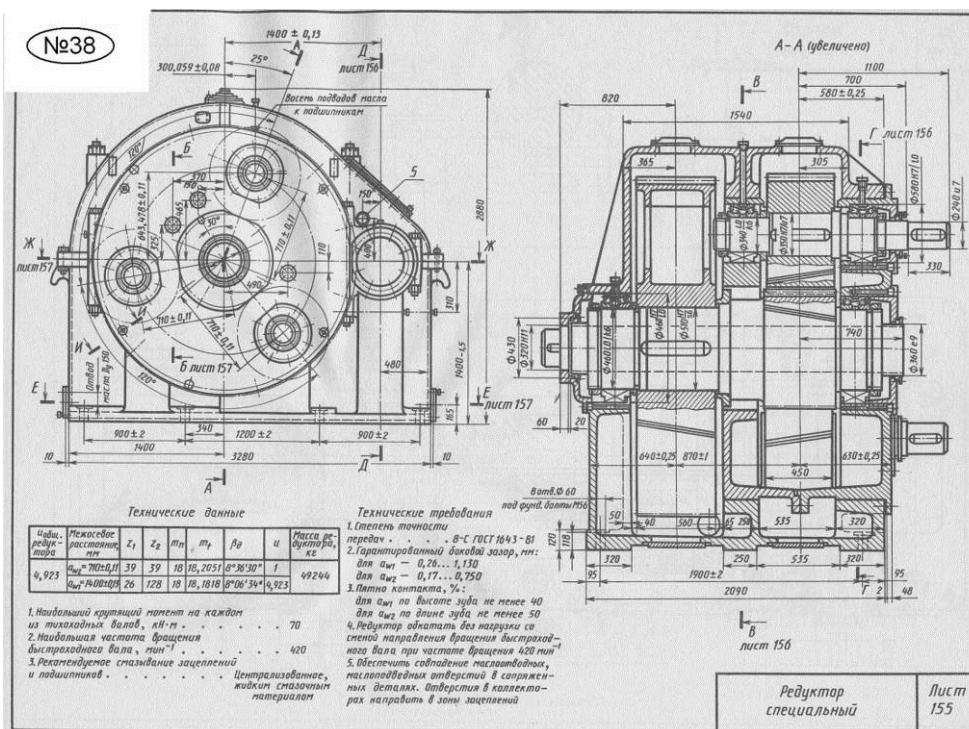
Вариант 18



Вариант 19



Вариант 20



Вариант 21

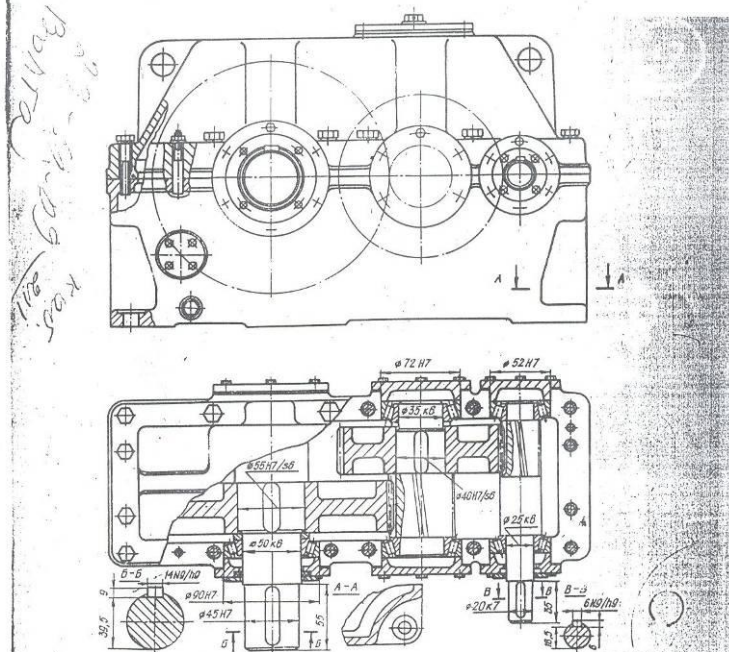


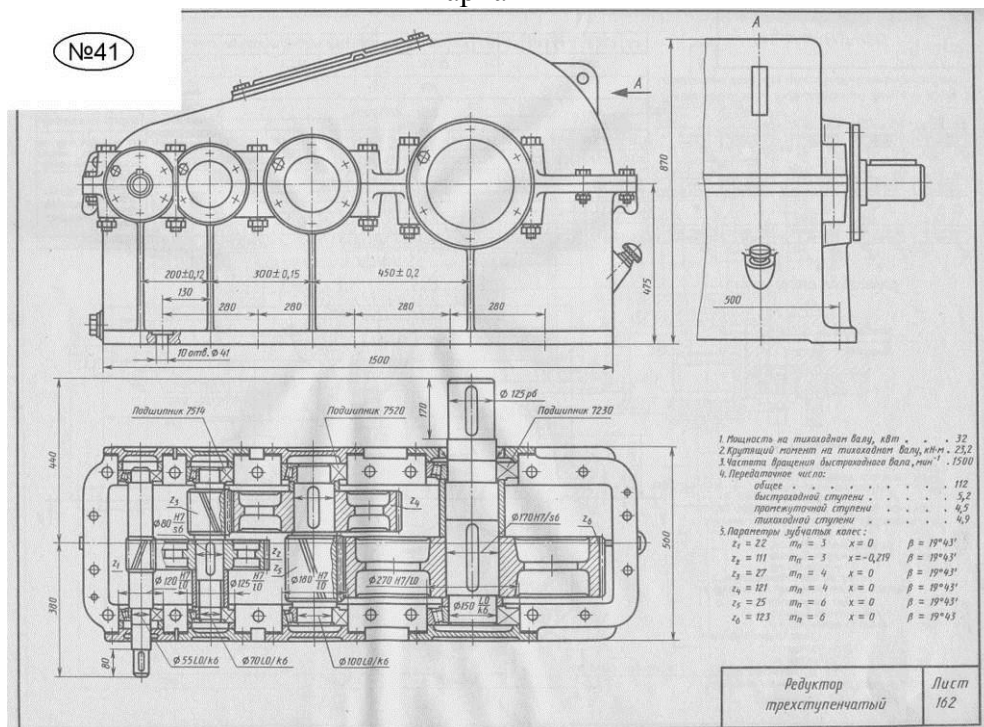
Рис. 4.10. Двухступенчатый цилиндрический редуктор

обычном редукторе. При расчете принимают, что каждая половина разведенной пары передает половину мощности, подводимой к редуктору. Коэффициент ширины каждой из половин $\psi_d = 0,7 \dots 1$.
Конструкцию колес шевронной пары принимают в зависимости от способа нарезания зубьев (см. гл. 3).

Чтобы обеспечить одинаковое нагружение полушеврон и половин разведенной косозубой пары, два вала редуктора — быстроходный и промежуточный или быстроходный и тихоходный — делают плавающими. Для этого их обычно устанавливают на роликовых подшипниках с короткими цилиндрическими роликами без упорных буртов на одном из колес. Чтобы пре-

Вариант 22

№41



Вариант 23

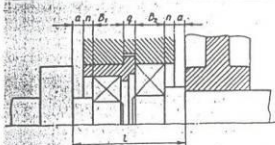


Рис. 4.14. Компоновка подшипникового узла соосного редуктора

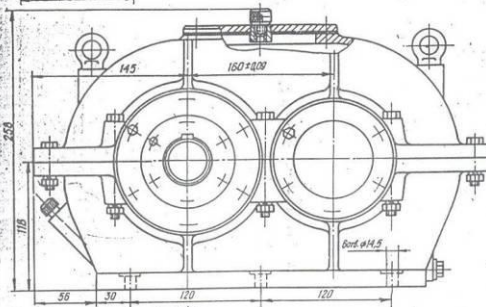
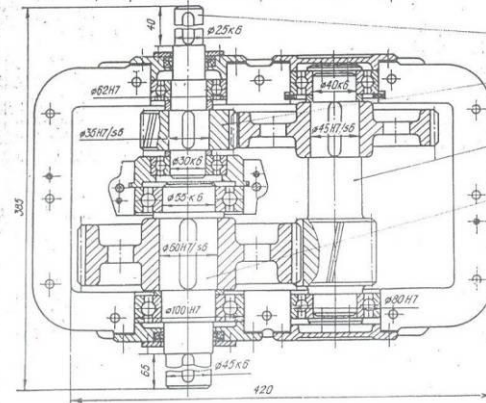
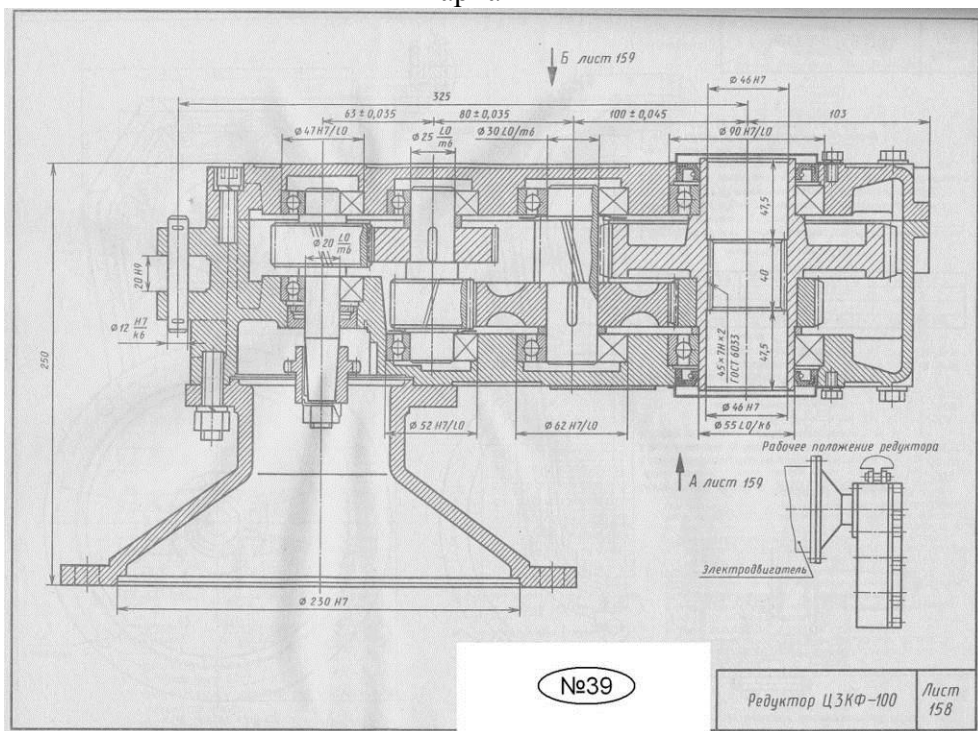


Рис. 4.15. Цилиндрический двухступенчатый соосный редуктор



1. Вал
2. Шестерня
3. Вал-шестерня
4. Вал-белый

Вариант 24



Вариант 25

Вариант 27

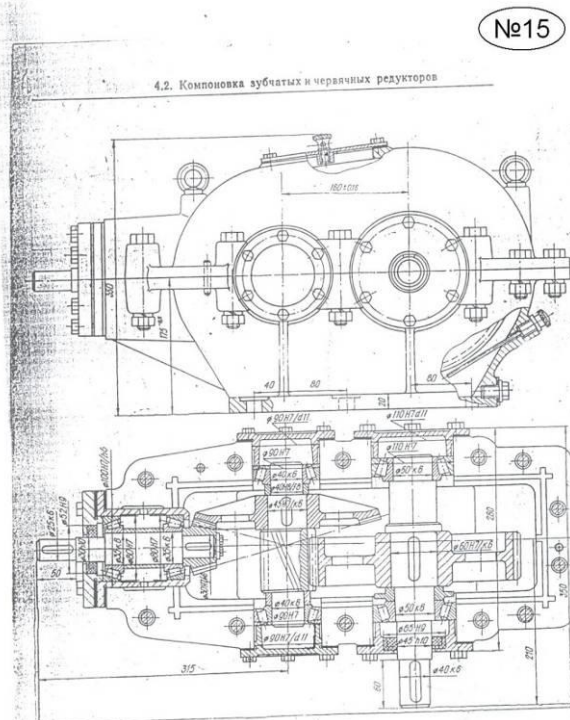
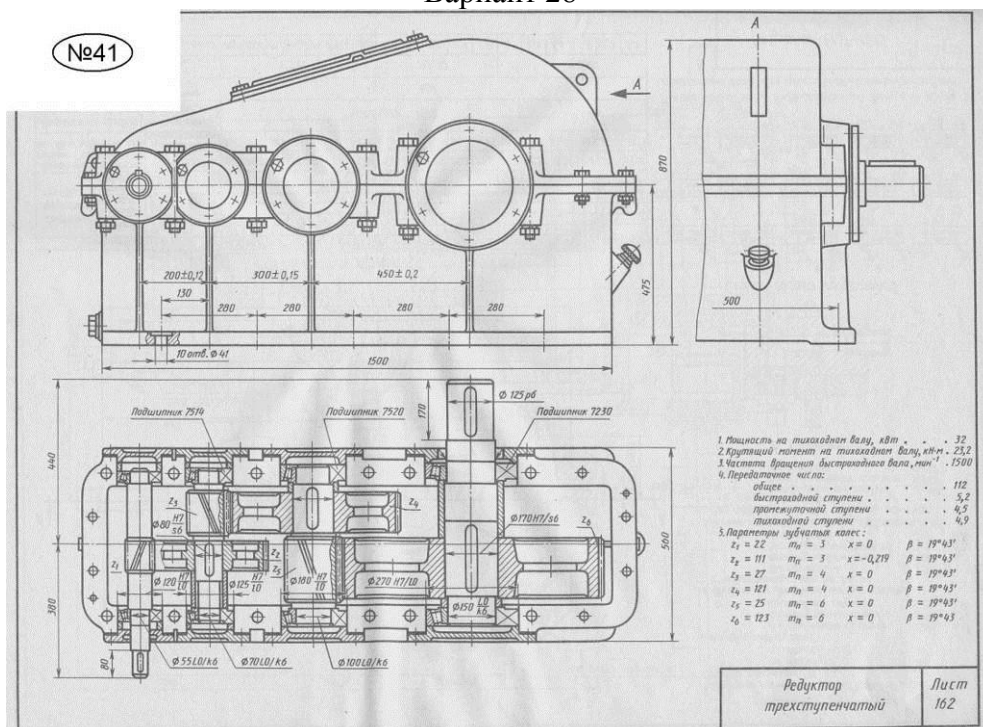
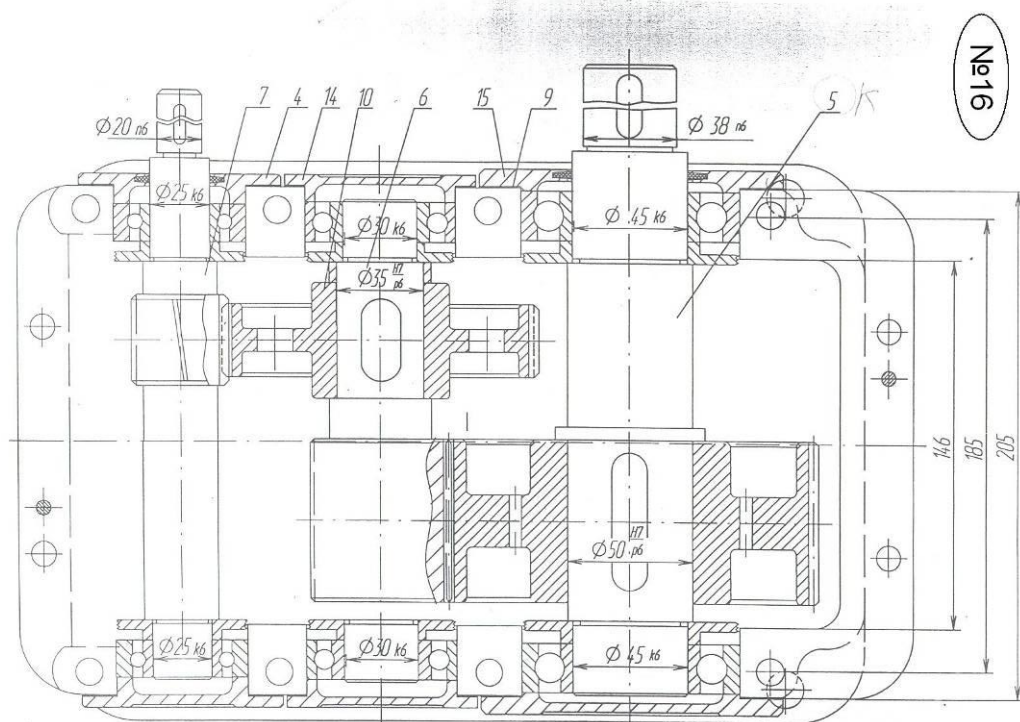


Рис. 4.22. Двухступенчатый коническо-цилиндрический редуктор

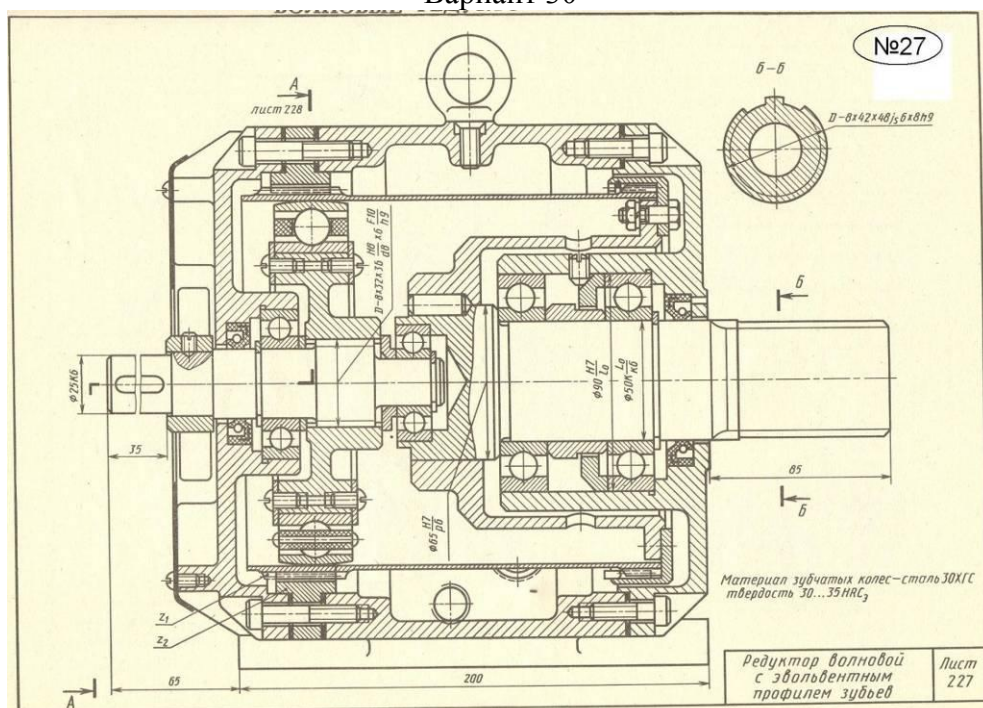
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30



1. Цель занятия: формирование практических навыков создания CAD-модели изделия на базе различных вариантов моделирования.

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Выбрать изделие по варианту.
2. Создать CAD-модель изделия на базе операции вытягивания
3. Создать CAD-модель изделия на базе операций вращения и протягивания по сечениям
4. Создать CAD-модель изделия на основе поверхностного моделирования
5. Создать CAD-модель изделия на базе стратегий 3D смещения. Представить результаты моделирования.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): CAD-модели изделий в соответствии с выданным вариантом задания.

Процедура оценивания

Проверка соответствия результатов практической работы ожидаемому результату в соответствии с критериями оценки.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практические работы выполнены в полном объеме в соответствии с заданием, не содержит серьезных ошибок и отклонений;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практические работы выполнены не в полном объеме, не соответствует заданию, содержит серьезные ошибки и отклонения.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа студента)

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а так же общими и частными мотивациями.

К особенностям обучения дисциплине Компьютерные технологии в автоматизированном машиностроении можно отнести постоянное взаимодействие между студентами и преподавателями, а так же максимальную приближенность материала к профессиональной деятельности, что выражается в моделировании профессиональных ситуаций.

Подготовка к занятиям заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебно-методического пособия, в просмотре дополнительной литературы. Практическая работа выполняется в аудитории. Отчет по выполненной работе подготавливается и заполняется студентом самостоятельно.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Сергеев А. И. Программирование оборудования с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 118 с. - ISBN 978-5-7410-1539-1.	учеб. пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Чепчуров М. С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. - Белгород : БГТУ, 2015. - 191 с.	учеб. пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	Петров А. В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Петров. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 288 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1886-2.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
4	Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе "Sinumerik"[Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Поляков [и др.]. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 198 с. - ISBN 978-5-4417-0444-4.	учеб. пособие	ЭБС «IPRbooks»

11.2. Дополнительная литература

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве [Электронный ресурс] : учебник. Ч. 1 / В. И. Аверченков [и др.] ; Брянский государственный технический университет . - Брянск : БГТУ, 2012. - 216 с. : ил. - ISBN 978-5-89838-539-2.	Учебник	ЭБС «IPRbooks»

2	Афонин В. В. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие для студентов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / В. В. Афонин, С. А. Федосин. - Москва : БИНОМ : Лаборатория знаний : ИНТУИТ, 2011. - 231 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0352-6.	Учебно-практическое пособие	ЭБС «IPRbooks»
---	---	-----------------------------	----------------

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
3	Управление мехатронными системами распределения и сортировки на базе модульной учебной станции FESTO [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Левашкин, Д. Г., Селиванов, А. С., Мальцев, С. А. ТГУ, 2016. – 63 с. : ил. – Библиогр.: с. 55. – ISBN 978-5-8259-0947-9	Учебное пособие	Репозиторий ТГУ

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__» _____ 20__ г.
МП

(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	1398	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Компас 3D	250	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 Бессрочная

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
-------	---	---------------------------------	--	-------------------------	----------------------------

1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Переносной проектор, экран, компьютерный стол, стол преподавательский, стул, доска аудиторная, стол ученический двухместный, ПК	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В позиция по ТП №9, 3 этаж, (Е-306)	52	15
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	Стол ученический, стул, ПК с выходом в сеть интернет	445020 Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16