

7ТМбад  
8ТМбад

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

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор



И.В. Макурин

20/8 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины «CALS-технологии»**


основной профессиональной образовательной программы  
подготовки бакалавров  
по направлению 15.03.01 «Машиностроение»  
профиль «Технология машиностроения»

Форма обучения заочная

Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20 18

Автор рабочей программы  
Доцент, канд. техн. наук


  
А.Г. Серебренникова  
« 03 » 09 20 18 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 07 » 09 20 18 г.

Заведующий кафедрой «Технология машино-  
строения»

  
А.И. Пронин  
« 03 » 09 20 18 г.

/ Декан ФЗДО

  
М.В. Семибратова  
« 02 » 09 20 18 г.

Начальник учебно-методического управления

  
Е.Е. Поздеева  
« 11 » 09 20 18 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «CALS-технологии» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № № 957, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение» профиль «Технология машиностроения».

## 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<b>CALS-технологии</b>							
Цель дисциплины	ознакомление с CALS-технологией как с современным подходом к проектированию и производству изделий с непрерывной информационной поддержкой поставок и жизненного цикла							
Задачи дисциплины	<u>знать:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Понятие и базовые принципы CALS-технологий;</li><li>• Стандарты CALS-технологий;</li><li>• Типичный жизненный цикл изделий.</li></ul> <u>уметь:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Применять CALS-технологии на всех этапах разработки изделий новой техники.</li></ul> <u>владеть:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Навыками использования CALS-технологий при моделировании объектов машиностроительных производств.</li></ul>							
Основные разделы 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. Лабораторный практикум в программе TFLEX CAD 3D							
Общая трудоемкость дисциплины	4 з.е. /144 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	7 семестр	4		8		128	4	144
ИТОГО:	4		8		128	4	144	

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «CALS-технологии» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
<b>ОПК-5</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>З1(ОПК-5-3)</b> базовые принципы CALS-технологий и основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции	<b>У1(ОПК-5-3)</b> использовать CALS-технологии при поддержке и сопровождении жизненного цикла изделий машиностроения	<b>Н1(ОПК-5-3)</b> навыками использования CALS-технологий
<b>ПК-12</b> Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	<b>З1(ПК-12-2)</b> этапы жизненного цикла продукции	<b>У1(ПК-12-2)</b> использовать CALS-технологии при создании продукции машиностроения	<b>Н1(ПК-12-2)</b> навыками владения инструментами CALS-технологий для создания технологической документации

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Дисциплина входит в состав блока Б1.В.ДВ «Дисциплины (модули)» и относится к *вариативной* части, дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции **ОПК-5** способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. **ПК-12** Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств: Информатика, Начертательная геометрия и инженерная графика в CAD-системах.

### 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 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представ-

лено в таблице 2.

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

Объем дисциплины	Всего академических часов
	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	10
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	128
Промежуточная аттестация обучающихся	4

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел 1 CALS-ТЕХНОЛОГИИ</b>					
<b>Тема</b> Возникновение концепции CALS и её эволюция. Стандарты CALS-технологий. Структура интегрированной информационной среды. Концепция внедрения CALS-	Лекция	4	Визуализация – 1,5, собеседование – 0,5	<b>ОПК-5</b> <b>ПК12</b>	<b>З1(ОПК-5-3)</b> <b>З1(ПК-12-2)</b>

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
технологий. Автоматизированные информационные системы – основа CALS-технологий					
<b>Тема</b>	Самостоятельная работа обучающихся (изучение основной и дополнительной литературы, повторение учебного материала)	<b>30</b>	Изучение основной и дополнительной литературы, повторение учебного материала	<b>ОПК-5 ПК12</b>	<b>З1(ОПК-5-3) З1(ПК-12-2)</b>
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к тестовым вопросам)	<b>6</b>	Подготовка к тестовым вопросам	<b>ОПК-5 ПК12</b>	<b>З1(ОПК-5-3) З1(ПК-12-2)</b>
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	Лекции	<b>4</b>	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>36</b>	-	-	-
<b>Раздел 2 СТАДИИ ПРОЕКТИ-РОВАНИЯ</b>					
<b>Тема</b> Понятие инженерного проектирования	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	<b>30</b>	Изучение основной и дополнительной литературы, повторение учебного материала	<b>ОПК-5 ПК12</b>	<b>З1(ОПК-5-3) З1(ПК-12-2)</b>
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	<b>6</b>	Подготовка к тестовым вопросам	<b>ОПК-5 ПК12</b>	<b>З1(ОПК-5-3) З1(ПК-12-2)</b>
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Лекции	-	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>36</b>	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	чающихся				
<b>Раздел 3 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ В ПРОГРАММЕ TFLEX CAD 3D</b>					
Тема 1 Построение объемных моделей типовых деталей	Лабораторная работа	<b>2</b>	Компьютерный практикум	<b>ОПК5 ПК12</b>	<b>У1(ОПК-5-3) Н1(ОПК-5-3) У1(ПК-12-2) Н1(ПК-12-2)</b>
Тема 2 Создание параметрической 3D-модели детали и оформление чертежа	Лабораторная работа	<b>2</b>	Компьютерный практикум	<b>ОПК5 ПК12</b>	<b>У1(ОПК-5-3) Н1(ОПК-5-3) У1(ПК-12-2) Н1(ПК-12-2)</b>
Тема 3 Создание параметрической 3D-модели детали и оформление чертежа	Лабораторная работа	<b>2</b>	Компьютерный практикум	<b>ОПК5 ПК12</b>	<b>У1(ОПК-5-3) Н1(ОПК-5-3) У1(ПК-12-2) Н1(ПК-12-2)</b>
Тема 4 Создание сборки с элементами	Лабораторная работа	<b>2</b>	Компьютерный практикум	<b>ОПК5 ПК12</b>	<b>У1(ОПК-5-3) Н1(ОПК-5-3) У1(ПК-12-2) Н1(ПК-12-2)</b>
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к тестовым вопросам)	<b>6</b>	Подготовка к тестовым вопросам	<b>ОПК-5 ПК12</b>	<b>З1(ОПК-5-3) З1(ПК-12-2)</b>
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	Компьютерный практикум	<b>8</b>	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>50</b>	Контрольная работа	<b>ОПК5 ПК12</b>	<b>З1(ОПК-5-3) У1(ОПК-5-3) Н1(ОПК-5-3) З1(ПК-12-2) У1(ПК-12-2) Н1(ПК-12-2)</b>
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		<b>4</b>	Зачёт с оценкой	<b>ОПК5 ПК12</b>	<b>З1(ОПК-5-3) У1(ОПК-5-3) Н1(ОПК-5-3) З1(ПК-12-2) У1(ПК-12-2) Н1(ПК-12-2)</b>

<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	<b>4</b>	-	-	-
	Лабораторные работы	<b>8</b>	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>128</b>	-	-	-
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины 144 часов					

## **6 Характеристика трудоемкости, структуры, содержания самостоятельной работы студентов и график ее выполнения**

Структура самостоятельной работы по дисциплине «CALS-технологии» студентов включает изучение теоретического материала (подготовку к лекциям); подготовку к практическим занятиям; выполнение, оформление и защиту контрольной работы. В процессе изучения дисциплины студенты выполняют контрольную работу. Оформляется контрольная работа в соответствии с действующим руководящим нормативным документом РД ФГБОУ ВПО «КНАГТУ» 016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

## **7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «CALS-технологии», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к выполнению и защите компьютерного практикума; подготовка и оформление контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение, которые расположены в личном кабинете студента:

- 1 Учебное пособие\_CALS-технологии в машиностроении\_теория.pdf
- 2 Презентация CALS-технологии в машиностроении.pptx.
- 3 Рекомендации для выполнения самостоятельной работы.pdf.
- 4 Основные операции с 3D-объектами\_пособие.pdf.
- 5 Построение 3D-модели детали и оформление чертежа.pdf.
- 6 Построение объемных моделей типовых деталей\_пособие.pdf.
- 7 Создание параметрической 3D-модели\_пособие.pdf.
- 8 Создание сборки с элементами\_пособие.pdf.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.



Таблица 5 – График выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Число часов в неделю																	Итого по видам работы	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Изучение теоретических разделов дисциплины	–	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	<b>60</b>	
Подготовка к тестированию	-	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	<b>18</b>	
Выполнение контрольной работы	-	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125	3,125 ⊕	<b>50</b>
<b>Итого в 7 семестре</b>	–	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>128</b>

**8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 6 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Лекции	31(ОПК-5-3) 31(ПК-12-2)	Тестирование	Знает базовые принципы CALS-технологий и основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции
Контрольная работа	У1(ОПК-5-3) Н1(ОПК-5-3) У1(ПК-12-2) Н1(ПК-12-2)	Контрольная работа	Умеет применять различные функции программы TFlex CAD 3D при создании сборочного изделия
Лабораторный практикум в программе TFlex CAD 3D	У1(ОПК-5-3) Н1(ОПК-5-3) У1(ПК-12-2) Н1(ПК-12-2)	Лабораторные работы	Демонстрирует умение работы в программе TFlex CAD 3D

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 7 – Технологическая карта

7_ семестр				
Промежуточная аттестация в форме зачёт с оценкой				
1	Лабораторная работа № 1	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
2	Лабораторная работа № 2	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.

				<p>ское задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
3	Лабораторная работа № 3	В течение сессии	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
4	Лабораторная работа № 4	В течение сессии	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
Текущий контроль:		В течение сессии	<b>20 баллов</b>	-
5	Контрольная работа	В течение семестра	<b>20 баллов</b>	<p>20 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание.</p> <p>Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного</p>

			материала. 15 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.
Зачет с оценкой	В течение сессии	<b>100 баллов</b>	Ответы на тестовые вопросы
<b>ИТОГО:</b>	-	<b>140 баллов</b>	-
<b>Критерии оценки результатов зачёта с оценкой:</b> 0 – 42 балла (0 – 30 %) от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 43 – 70 баллов (31 – 50 %) от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 71 – 98 баллов (51 – 70 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 99 - 140 (71 – 100 %) от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

### *Задания для текущего контроля*

#### **Пример задания на лабораторную работу № 1 Тема «Построение объемных моделей типовых деталей»**

Задание:

1 Построить объемную шестигранную призму, изображенную на рисунке

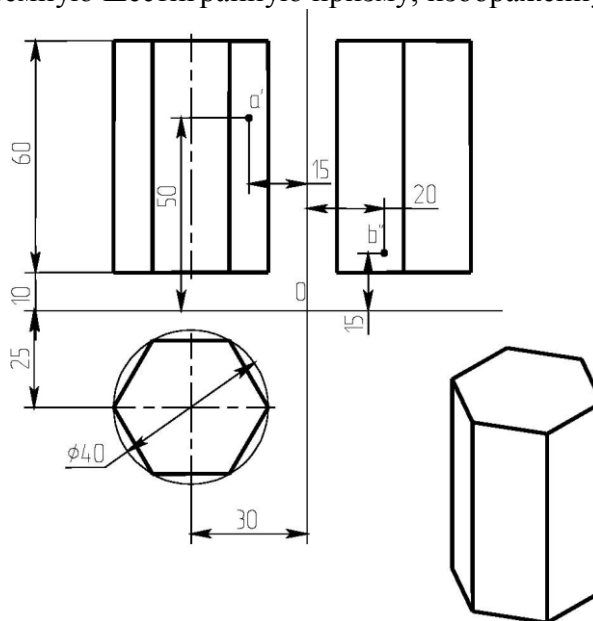


Рисунок – шестигранная призма

2 Построить объемную треугольную призму, изображенную на рисунке

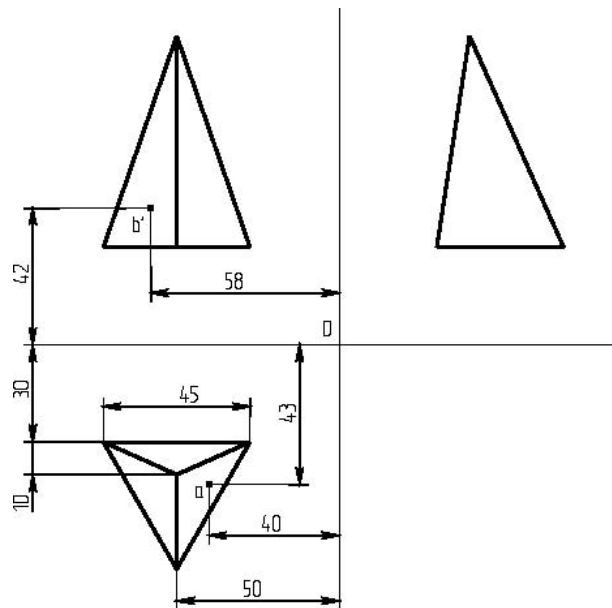


Рисунок – треугольная призма

3 Построить объемную фигуру, изображенную на рисунке

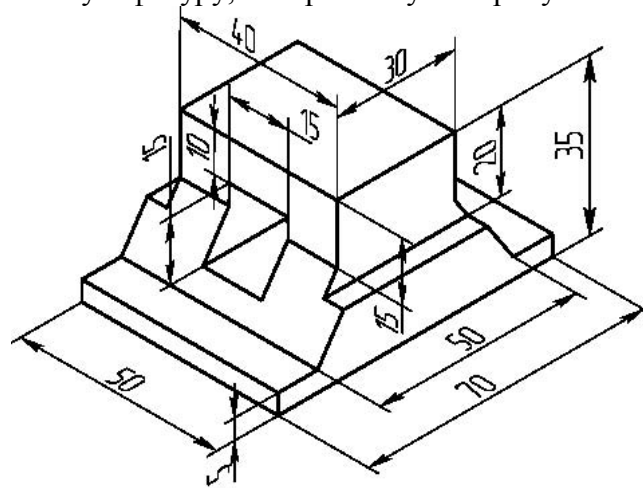


Рисунок – Объемная фигура

### Пример задания на лабораторную работу № 2

Тема «Создание параметрической 3D-модели детали и оформление чертежа»

Задание:

- 1 Создать параметрическую модель предложенной детали- катушка индуктивности
- 2 Построить 2-D чертеж объемной модели

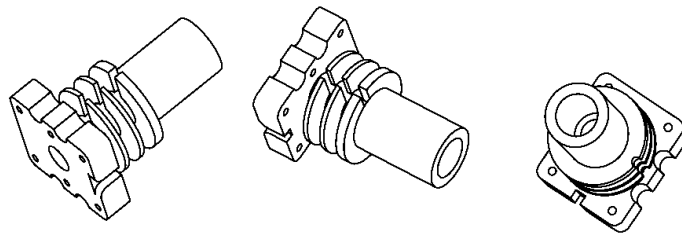


Рисунок 1 - Каркас катушки индуктивности.

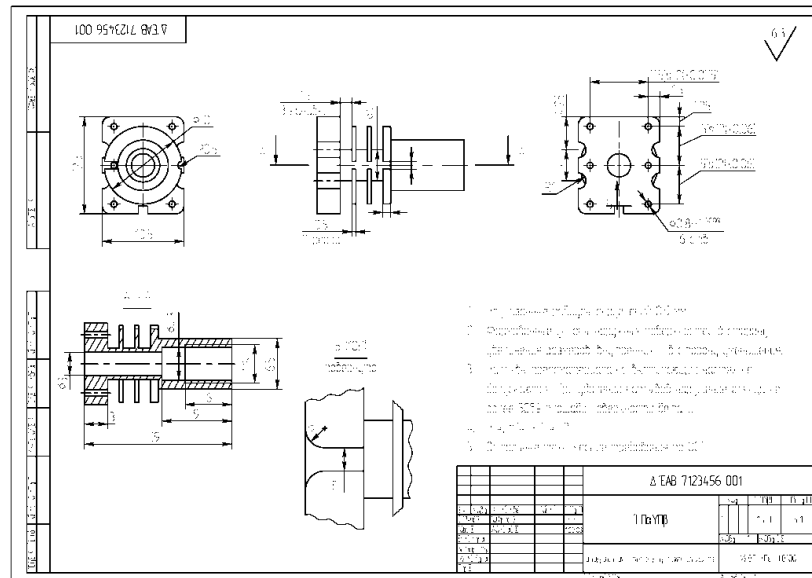


Рисунок – Объемное тело

### Пример задания на лабораторную работу № 3

#### Тема «Создание параметрической 3D-модели детали и оформление чертежа»

Задание:

1 Выполнить чертёж в Т-flex. Постройте фронтальный разрез. На чертеже нанесите размеры. Название детали – ДИСК, материал - Сталь 45.

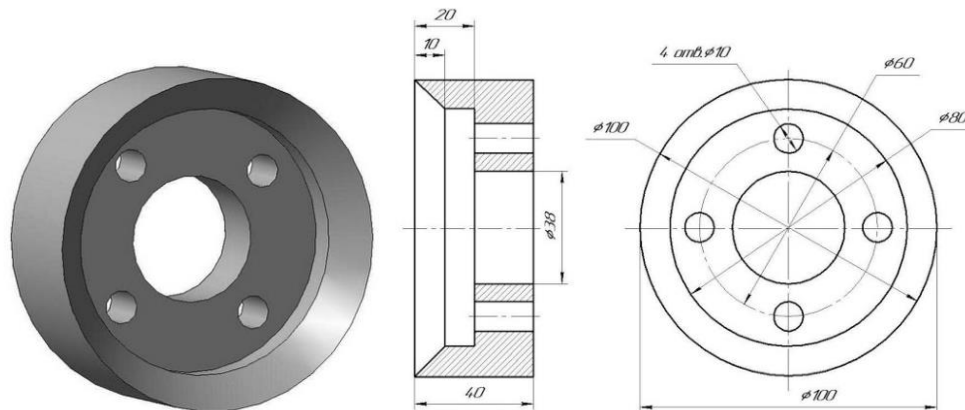


Рисунок – Деталь «Диск»

### Пример задания на лабораторную работу № 4

#### Тема «Создание сборки с элементами»

Задание:

1. Создать модель детали типа "корпус".
2. Создать модель детали типа "кольцо".

3. Создать модель детали типа "вал".
4. Создать модель детали типа "штифт".
5. Создать сборку.

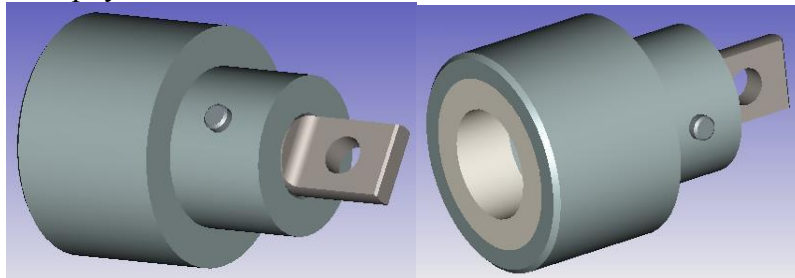
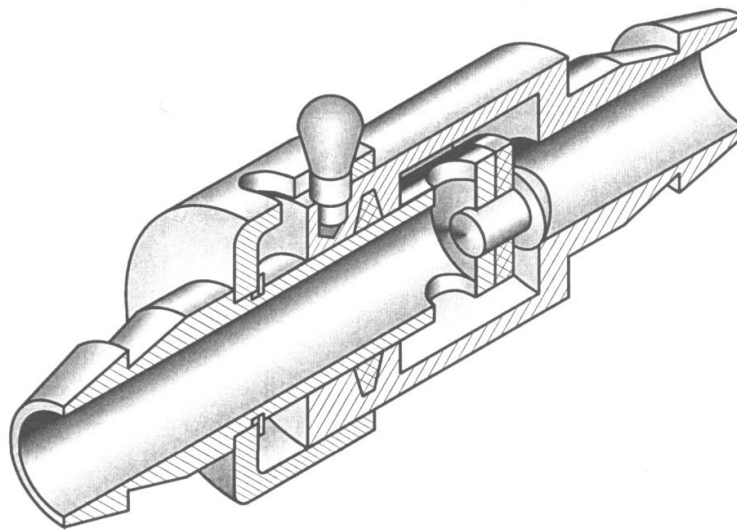


Рисунок Внешний вид сборочного узла

### Пример контрольной работы

#### *Задание:*

1. Дан сборочный узел по вариантам.
2. Спроектировать 3D-модель каждой сборочной единицы.
3. Из 3-D модели сделать 2-D чертеж с размерами, допусками и посадками. Назначить самым шероховатость и качество поверхности прилегающих друг к другу деталей. Основная рамка чертежа необходима.
4. Спроектировать 3D-сборку.
5. Создать сборочный 2-D чертеж.



**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»





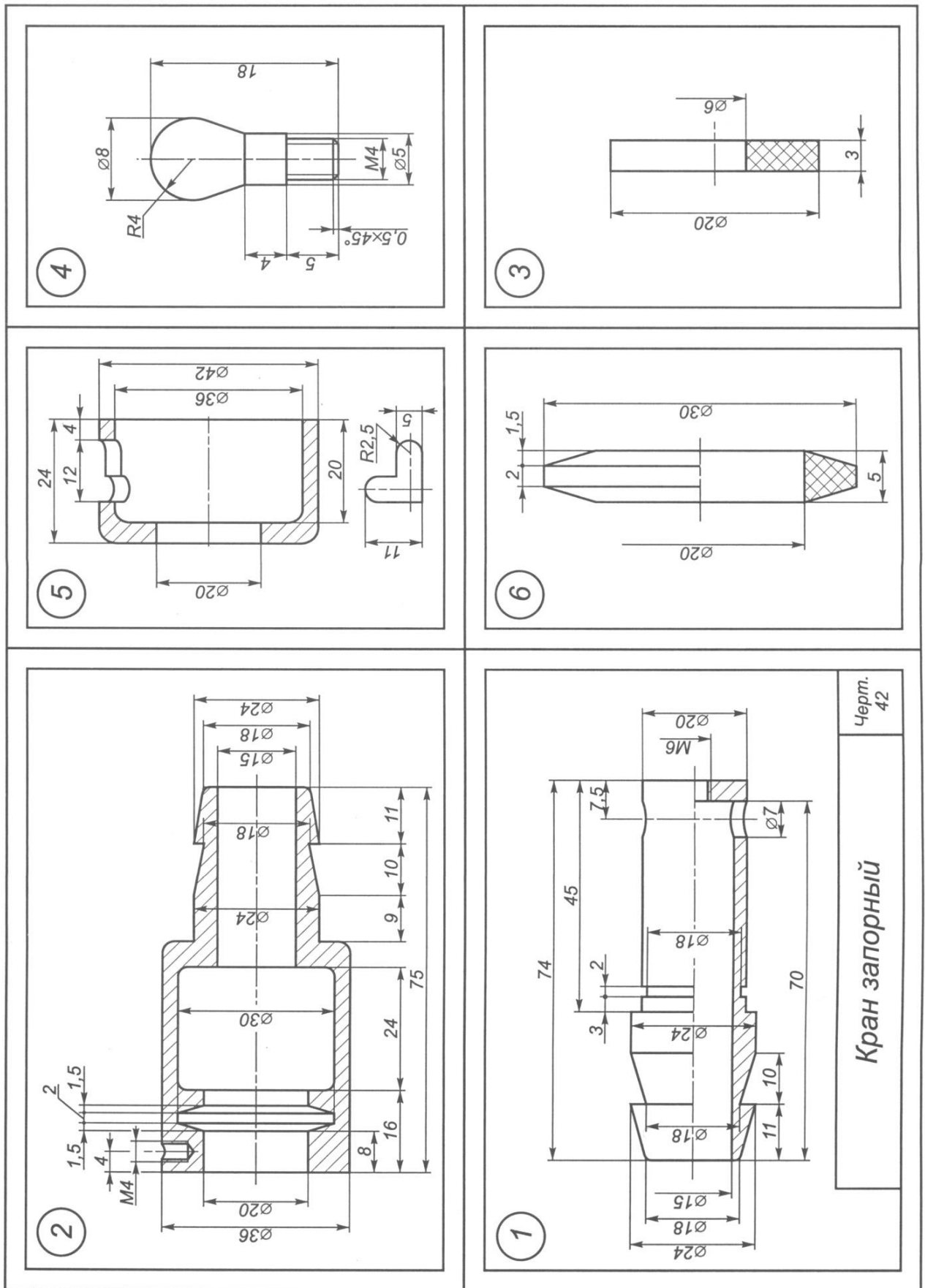


Рисунок – Детализовка сборочного узла

### **Задания для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой) производится в период сессии в виде суммирования всех баллов: за текущую успеваемость (практикум) 20 баллов, выполнение контрольной работы (20 баллов) и тестирования (100 баллов). Максимальное количество баллов 140.

Критерии оценки результатов зачёта с оценкой:

0 – 42 балла (0 – 30 %) от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);

43 – 70 баллов (31 – 50 %) от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);

71 – 98 баллов (51 – 70 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);

99 - 140 (71 – 100 %) от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

Варианты тестовых вопросов представлены ниже.

#### **Примеры тестовых вопросов по дисциплине «CALS-технологии»**

1 В какой стране и в каких годах впервые были созданы работы по созданию интегрированных систем, поддерживающих жизненный цикл продукции

\*А) были начаты в 1980-х гг. в оборонном комплексе США

Б) были начаты в 1970-х гг. в оборонном комплексе Японии

В) были начаты в 1980-х гг. в оборонном комплексе России

Г) были начаты в 1960-х гг. в оборонном комплексе Германии

2 Как называют компьютерные системы автоматизации проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, конструкторской и технологической подготовки производства?

А) механизированные информационные системы

\*Б) автоматизированными информационными системами

В) автоматические информационные системы

3 Какие системы представляют из себя комплекс аппаратных и программных средств, участвующих в производстве?

А) системы автоматизированного проектирования

Б) системы поддержки решений

\*В) автоматизированные системы управления производством

Г) экспертные системы

4 Какие системы содержат знания и опыт одного или более специалистов в определённой предметной области?

А) системы автоматизированного проектирования

Б) системы поддержки решений

В) автоматизированные системы управления производством

\*Г) экспертные системы

5 Какие системы позволяют пользователю изучать альтернативы, задавать вопросы типа «что будет, если», оперировать изменяющимися условиями и принимать решения в непредвиденных ситуациях?

А) системы автоматизированного проектирования

\*Б) системы поддержки решений

В) автоматизированные системы управления производством

Г) экспертные системы

6 Что включает в себя PDM?

\*А) CAE; CAD; SCM; CAM; MRP-2

- Б) MRP-2; CNC; S&SM
- В) MES; CPC; CRM
- Г) CPC; SCM; CAE; CRM

7 Нормативная база в области CALS-технологий должна, в частности, обеспечивать:

- А) Регламентацию непрерывной компьютеризированной поддержки жизненного цикла создания и экспорта сложной наукоёмкой продукции с учётом требований международных и зарубежных стандартов;
- Б) Формирование стандартизованного комплекса технологий работы с данными, включая данные о самом продукте, процессах его создания и среде;
- В) Создание, внедрение и эксплуатацию типовых программно-аппаратных средств;
- Г) Интеграцию информационных систем различных уровней и видов, систем САПР и АСУП на основе применения технологии открытых систем и методов функциональной стандартизации.

\*Д) Все выше перечисленные варианты правильные

8 Что представляет собой интегрированная информационная среда (ИИС)?

А) ИИС представляет собой хранилище данных.

\*Б) ИИС представляет собой хранилище данных, существующее в сетевой компьютерной системе, охватывающей все службы и подразделения предприятия, связанные с процессами жизненного цикла (ЖЦ) изделий.

В) ИИС представляет собой систему охватывающую все службы и подразделения предприятия.

9 Сколько баз данных должна включать в свой состав интегрированная информационная среда (ИИС)?

А) 0

Б) 1

\*В) 2 и более

10 Общая база данных об изделии (ОБДИ) обеспечивает информационное обслуживание и поддержку деятельности:

А) Заказчиков (владельцев) изделия; разработчиков (конструкторов), технологов, управленческого и производственного персонала предприятия – изготовителя;

Б) Разработчиков (конструкторов), технологов, управленческого и производственного персонала предприятия-изготовителя; эксплуатационного и ремонтного персонала заказчика и специализированных служб

\*В) Заказчиков (владельцев) изделия; разработчиков (конструкторов), технологов, управленческого и производственного персонала предприятия – изготовителя; эксплуатационного и ремонтного персонала заказчика и специализированных служб.

11 Каким набором характеристик обладают информационные объекты (ИО)?

\*А) идентифицируется уникальным кодом и может быть извлечён из общей базы данных (ОБД) для выполнения действий с ним

Б) идентифицируется уникальным кодом

В) может быть извлечён из общей базы данных (ОБД) для выполнения действий с ним

12 Какой из этих факторов влияет на экономические показатели производства, применяющего CALS-технологии:

А) увеличение затрат и трудоёмкости процессов технической подготовки и освоения производства новых изделий;

Б) увеличение календарных сроков вывода новых конкурентоспособных изделий на рынок;

В) увеличение доли брака и затрат, связанных с внесением изменений в конструкцию;

\*Г) увеличение объёмов продаж изделий, снабжённых электронной технической документацией (в частности, эксплуатационной), в соответствии с требованиями международных стандартов;

Д) увеличение затрат на эксплуатацию, обслуживание и ремонты изделий, которые для сложной наукоемкой продукции подчас равны или превышают затраты на её закупку.

13 На сколько сфер можно разделить всю деятельность, связанную с CALS-технологиями?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- \*Г) 4

14 В настоящее время отечественные разработки в области CALS-технологий применяются для решения следующего комплекса работ:

А) разработка и промышленная апробация программно-методических средств, предназначенных для хранения и управления данными о продукции в соответствии с требованиями стандартов CALS;

Б) разработка и внедрение программных средств подготовки электронной эксплуатационной документации на изделие;

В) разработка методики формализованного описания и анализа процессов, протекающих в ходе жизненного цикла изделия, и создание системы обеспечения качества продукции в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000;

\*Г) Все выше перечисленные варианты правильные

Д) Все выше перечисленные варианты не правильные

15 По структуре АИС можно разделить на две части:

- А) управляющую и информационную
- \*Б) функциональную и обеспечивающую
- В) бухгалтерские и административные
- Г) функциональную и аргументную

16 Что не относится к функциональным подсистемам АИС:

- А) техническая подготовка производства
- Б) подготовка материального снабжения
- \*В) лингвистическое обеспечение
- Г) подготовка управления бухгалтерией

17 Основные этапы жизненного цикла изделия состоят из:

\*А) этапа проектирования, технологической подготовки производства, собственно производства, реализации продукции, эксплуатации и утилизации

Б) этапа проектирования, собственно производства, реализации продукции, эксплуатации и утилизации

В) этапа проектирования, технологической подготовки производства, реализации продукции, эксплуатации и утилизации

Г) этапа проектирования, технологической подготовки производства, собственно производства, реализации продукции, эксплуатации

18 В каких системах выполняются системы расчётов и инженерный анализ:

- А) САМ
- Б) СРС
- В) САД
- \*Г) САЕ

19 В каких системах выполняются конструкторские проектирования:

- А) САМ
- Б) СРС
- \*В) САД

- Г) CAE
- 20 В каких системах выполняются проектирование технологических процессов:
- \*А) САМ
  - Б) СРС
  - В) САД
  - Г) САЕ
- 21 В состав развитых машиностроительных САПР входят в качестве составляющих системы:
- А) SCM, САМ и САЕ
  - \*Б) САД, САМ и САЕ
  - В) САД, ERP и САЕ
  - Г) САД, САМ и S&SM
- 22 В какой стране и в каких годах впервые были созданы работы по созданию интегрированных систем, поддерживающих жизненный цикл продукции
- \*А) были начаты в 1980-х гг. в оборонном комплексе США
  - Б) были начаты в 1970-х гг. в оборонном комплексе Японии
  - В) были начаты в 1980-х гг. в оборонном комплексе России
  - Г) были начаты в 1960-х гг. в оборонном комплексе Германии
- 23 Как называют компьютерные системы автоматизации проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, конструкторской и технологической подготовки производства?
- А) механизированные информационные системы
  - \*Б) автоматизированными информационными системами
  - В) автоматические информационные системы
- 24 Какие системы представляют из себя комплекс аппаратных и программных средств, участвующих в производстве?
- А) системы автоматизированного проектирования
  - Б) системы поддержки решений
  - \*В) автоматизированные системы управления производством
  - Г) экспертные системы
- 25 Какие системы содержат знания и опыт одного или более специалистов в определённой предметной области?
- А) системы автоматизированного проектирования
  - Б) системы поддержки решений
  - В) автоматизированные системы управления производством
  - \*Г) экспертные системы
- 26 Какие системы позволяют пользователю изучать альтернативы, задавать вопросы типа «что будет, если», оперировать изменяющимися условиями и принимать решения в непредвиденных ситуациях?
- А) системы автоматизированного проектирования
  - \*Б) системы поддержки решений
  - В) автоматизированные системы управления производством
  - Г) экспертные системы
- 27 Что включает в себя PDM?
- \*А) CAE; CAD; SCM; CAM; MRP-2
  - Б) MRP-2; CNC; S&SM
  - В) MES; CPC; CRM
  - Г) CPC; SCM; CAE; CRM

## **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **9.1 Основная литература**

1 Серебренникова, А.Г. Компьютерное конструирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Серебренникова. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2010. – 151 с. // Виртуальная библиотека ИНИТ. – Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101525/1>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Инженерная 3D-компьютерная графика : учебное пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева; Под ред. А.Л.Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 464с. - (Бакалавр).

### **9.2 Дополнительная литература**

1 Романычева, Э.Т. Инженерная и компьютерная графика : учебник для вузов с дистанц.обучением / Э. Т. Романычева, Т. Ю. Соколова, Г. Ф. Шандурина. - 2-е изд., перераб. - М.: ДМК Пресс, 2001. - 586с.+электрон.опт.диск.

2 Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. Л. Бочков. - СПб.: Питер, 2013. - 300с. - (Учебный курс).

## **10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 Сайт компании ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ». Доступ [www.tflex.ru/about/](http://www.tflex.ru/about/).

## **11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучение дисциплине «CALS-технологии» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «CALS-технологии» включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение и оформление контрольной работы.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- представления в указанные контрольные сроки результатов выполнения заданий для текущего контроля;
- выполнения и защиты контрольной работы;
- итоговой оценки.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Компьютерный практикум	Выполнение заданий компьютерного практикума в соответствии с методическими указаниями. Формирование отчетов в указанные сроки. Подготовка к защите с учетом изучения рекомендованной литературы. Если есть вопросы, ответ на которые самостоятельно не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Самостоятельная работа	Для более успешного выполнения заданий самостоятельной работы, рекомендуется делать это параллельно с изучением необходимых тем на аудиторных занятиях. Более подробно информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 РПД

В качестве опорного конспекта лекций используется курс лекций преподавателя. Данный курс находится в доступе в системе Alfresco.

**12 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины «CALS-технологии» основывается на активном использовании Microsoft Office в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и программы T-Flex CAD 3D для выполнения задания контрольной работы и компьютерного практикума.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru> Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

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

1 Microsoft® Windows® Server CAL 2008 Лицензионный сертификат № 43816080 от 8.11.2010.

2 Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian. Лицензионный сертификат № 47019898 от 11.06.2010.

3 T-FLEX CAD 3D (Университетская академическая сетевая). Бессрочное использование. Лицензионное соглашение № A00007306 от 15.10.2018, договор № 288-В-ТСН-9-2018 от 26.09.2018.



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

Для реализации программы дисциплины «CALS-технологии» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Лекционная аудитория	Лекционная аудитория	Персональный компьютер преподавателя с проектором и экраном	Проведение лекционных занятий
компьютерные аудитории с выходом в интернет + локальное соединение	Вычислительный центр	Персональные компьютеры с установленным пакетом Microsoft Office версии не ниже 2007 и выходом в локальную сеть университета и сеть Интернет. Персональный компьютер преподавателя с проектором и экраном	Проведение компьютерных практикумов

