

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2025 12:26:14

Уникальный программный ключ:

43ba42ff5d0ae4116bbfcb9ac98a79108071227a81e4d207bbe4149f7098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**факультет Технического сервиса в АПК**

**ОПОП по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно технологических машин и  
комплексов**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерное моделирование  
Направленность (профиль) «Автомобильный сервис»**

Внутренние эк Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -

технического сервиса, механики и электротехники

Разработчик,

канд. техн. наук, ст. преподаватель



Е.Е. Биткина

**Омск**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	8
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	8
2.2. Содержание дисциплины по разделам	8
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	9
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	9
3.2. Условия получения зачета	9
4. Лекционные занятия	10
5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним	10
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	11
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	12
7.1. Методические рекомендации к выполнению графических работ	12
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	16
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	16
7.2.1 Шкала и критерии оценивания	16
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	17
8.1. Вопросы для входного контроля	17
8.1.1 Шкала и критерии оценивания	18
8.2. Текущий контроль успеваемости	18
8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий	19
8.3. Тестовые вопросы по результатам изучения раздела №-1- 2	19
8.3.1 Шкала и критерии оценивания	20
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по дисциплине	21
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	21

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к вариативным дисциплинам, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины** - вооружить студента знаниями, умением и навыками, необходимыми для изучения специальных дисциплин и для решения теоретических и практических вопросов относящихся к компетенции бакалавра, с использованием САПР T-FLEX, по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

иметь целостное представление о разработке конструкции транспортных средств с применением САПР T-FLEX, а также методы применения аддитивных технологий;

владеть: навыками разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX;

знать: Методы и способы разработки конструкции транспортных средств, с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX;

уметь: разрабатывать конструкцию транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX.

### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ПК-1	Способностью контролировать техническое состояние транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	ИД-6 <sub>ПК-1.6</sub> Обеспечивает внесение изменений в конструкции транспортных средств в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов	Методы и способы разработки конструкции транспортных средств, с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	Уметь разрабатывать конструкцию транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	Владеть навыками разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX
ПК-4	Готовностью к участию в организации материально-технического обеспечения предприятий автосервиса	ИД-2 <sub>ПК-4.2</sub> Способен использовать технологии поддержки жизненного цикла продукции.	Методы и способы разработки конструкторской документации с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения 3D печати для решения задач профессиональной деятельности	Уметь разрабатывать конструкторскую документацию с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применять технологии 3D печати	Владеть навыками разработки чертежей различного назначения с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения аддитивных технологий.

## 1.2.. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
<b>Критерии оценивания</b>								
ПК-1 Способностью контролировать техническое состояние транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	ИД-6 <sub>ПК-1.6</sub>	Полнота знаний	Методы и способы разработки конструкции транспортных средств, с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	Имеющихся знаний недостаточно для разработки конструкции транспортных средств, с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств, с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств, с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для разработки конструкции транспортных средств, с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX			Графическая работа, опрос
		Наличие умений	Уметь разрабатывать конструкцию транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	Имеющихся умений недостаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом минимально достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX			Графическая работа, опрос
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	Имеющихся навыков недостаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX			Графическая работа, опрос

			теме T-FLEX		зованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX	
ПК-4 Готовностью к участию в организации материально-технического обеспечения предприятий автосервиса	ИД-2 <sub>ПК-4.2</sub>	Полнота знаний	Методы и способы разработки конструкторской документации с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения 3D печати для решения задач профессиональной деятельности	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для разработки конструкторской документации с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения 3D печати для решения задач профессиональной деятельности	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для разработки конструкторской документации с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения 3D печати для решения задач профессиональной деятельности. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для разработки конструкторской документации с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения 3D печати для решения задач профессиональной деятельности. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для разработки сложной конструкторской документации с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения 3D печати для решения задач профессиональной деятельности	
		Наличие умений	Уметь разрабатывать конструкторскую документацию с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применять технологии 3D печати	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для разработки конструкторской документации с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения технологии 3D печати	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для разработки чертежей различного назначения с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения аддитивных технологий. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для разработки конструкторской документации с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения технологии 3D печати. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для разработки сложной конструкторскую документацию с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применение технологии 3D печати	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками разработки чертежей различного назначения с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения аддитивных технологий.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся и навыков недостаточно для разработки чертежей различного назначения с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения аддитивных технологий.	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для разработки чертежей различного назначения с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения аддитивных технологий. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для разработки чертежей различного назначения с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения аддитивных технологий. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для разработки сложной конструкторскую документацию с использованием технологий 3D моделирования в системе T-FLEX, а также применения аддитивных технологий	

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	4 сем.	№ сем.	2 курс	2 курс
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	<b>46</b>		<b>2</b>	<b>8</b>
- Лекции	10		2	2
- Практические занятия (включая семинары)	20		-	2
- Лабораторные занятия	20		-	4
<b>2. Внеаудиторная академическая работа студентов</b>	<b>58</b>		<b>34</b>	<b>60</b>
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>				
2.1.1 Графические работы (ГР):	4		15	-
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	42		19	52
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	10			8
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):</b>	2			-
<b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>	зачет			<b>4</b>
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	108		108
	<b>Зачетные единицы</b>	3		3
<i>Примечание:</i>				
* – <b>семестр</b> – для очной и очно-заочной формы обучения, <b>курс</b> – для заочной формы обучения;				
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;				

### 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	фиксированные виды			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Очная/очно-заочная форма обучения</b>										
1	2D моделирование									
	Тема 1. Параметрическое двумерное проектирование и черчение в T-FLEX	36	18	4	4	10	18		Собеседование	ПК-1, ПК-4
2	3D моделирование									
	Тема 2. Трёхмерное твердотельное моделирование в T-FLEX parametric CAD	32	14	2	8	4	18	4		
	Тема 3. Трёхмерные твердотельные сборки с использованием 3D фрагментов	30	14	2	8	4	16	-		
3	Аддитивные технологии	10	4	2		2	6			
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	зачет	
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>58</b>	<b>4</b>		
<b>Заочная форма обучения</b>										
1	Тема 1. Параметрическое двумерное проектирование и черчение в T-FLEX	36	4	2	2	-	32	-	Собеседование	ПК-1, ПК-4
2	Тема 2. Трёхмерное твердотельное моделирование в T-FLEX parametric	36	4			4	32	15		

	CAD								
3	Тема 3. Трехмерные твердотельные сборки с использованием 3D фрагментов	32	2	2		-	30	-	
	Промежуточная аттестация	4	×		×	×	×	×	зачет
	Итого по дисциплине	108	10	4	2	4	94	15	

### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По 12 модулям предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает графические задания

Графические работы выполняются в компьютерном классе во время практических занятий, в соответствии с планом-графиком.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме зачета с оценкой.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.3;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам (см. п.Нумерацию уточнить).

Следует акцентировать внимание студентов на таких вопросах:

- лабораторные работы выполняются в порядке, представленном в «Лабораторный практикум по компьютерным технологиям проектирования машин»;
- студент должен придерживаться графика выполнения самостоятельных и практических работ, однако приветствуется работа в индивидуальном темпе с опережением графика и досрочной сдачей зачета;
- графические работы выполняются в компьютерном классе и сохраняются в личной папке студента. Работа считается зачтенной после проверки и собеседования с преподавателем.
- тесты текущего контроля сохраняются в личной папке студента;

Основные команды и приемы работы в системе T-FLEX изучаются в процессе выполнения десяти лабораторных работ и восьми практических, представленных в «Лабораторный практикум по компьютерным технологиям проектирования машин». Каждая лабораторная работа содержит теоретические сведения, практические задания и контрольные вопросы. В состав блока практических заданий входят упражнения, позволяющие приобрести навыки выполнения команд, которые затем применяются в практических работах. Закрепление знаний происходит в ходе выполнения самостоятельных работ. Примеры практических работ и задания для самостоятельных упражнений разработаны с учетом междисциплинарных связей и специфики специальности.

Методика проведения занятий на базе компьютерного класса разработана по принципу пошагового выполнения лабораторных работ, это позволяет индивидуально и дифференцированно изучать материал. Особое внимание в пособии уделено моделированию трехмерных объектов.

При изучении практикума следует придерживаться следующих методических рекомендаций:

- ознакомиться с темой лабораторной работы, упражнениями и объемом практической работы;
- последовательно выполнять пункты предлагаемого упражнения или практической работы;
- возвращаться к предыдущему пункту в случае затруднений;
- продумывать возможные варианты, поскольку путь реализации того или иного построения не является единственным;
- получить индивидуальное задание, выполнить самостоятельную работу и ответить на контрольные вопросы.

#### 3.2 Условия получения зачета

1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;

2) подготовил полнокомплектное учебное портфолио (комплект графических работ, сохраненных на компьютере в учебной аудитории).

#### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная / очно-заочная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1-2	Тема 1. Параметрическое двумерное проектирование и черчение в T-FLEX	4	2	Лекция визуализация
		1) Система T-FLEX CAD: основные функциональные возможности и область применения			
		2) Элементы построения параметрического чертежа			
		3) Построение и редактирование линий изображения			
4) T-FLEX Анализ. Анализ геометрии в T-FLEX CAD					
2	3-4	Тема 2. Трехмерное твердотельное моделирование в T-FLEX parametric CAD	4	1	
		1) Функциональные возможности системы T-FLEX 3D			
		2) Основные понятия 3D моделирования			
		3) Создание трехмерной твердотельной модели барабана в системе T-FLEX CAD			
		4) Работа с листовым материалом			
5) Создание 3D сборки					
3	5	Тема 3 Аддитивные технологии	2	1	
		1. Технологии печати			
		2. 3D принтеры			
		3. 3D - сканирование			
Общая трудоемкость лекционного курса			10	4	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		10	- очная/очно-заочная форма обучения		
- заочная форма обучения		4	- заочная форма обучения		
<b>Примечания:</b>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

#### 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная / очно-заочная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
2	1-7	Тема 1. Создание 3D модели	14	2		
3	8	Тема 5. Аддитивные технологии.	2			ОСП
		1. 3D печать.				
		2. Устройство 3D принтера				
1	9-10	Тема 1. Параметрическое двумерное проектирование и черчение в T-FLEX	4			
Всего практических занятий по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.

- очная/очно-заочная форма обучения	20	- очная/очно-заочная форма обучения	16
- заочная форма обучения	2	- заочная форма обучения	2
В том числе в форме семинарских занятий			
- очная/очно-заочная форма обучения			
- заочная форма обучения			
<i>* Условные обозначения:</i>			
<b>ОСП</b> – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; <b>УЗ СРС</b> – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; <b>ПР СРС</b> – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.			
<b>**</b> в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)			
<i>Примечания:</i>			
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;			
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.			

Таблица 5 – Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-2	1	Создание двухмерного чертежа фланца в системе T-FLEX CAD	4				
2	3-5	2	Создание трехмерной твердотельной модели барабана в системе T-FLEX CAD	6	4			
	6-8	3	Создание параметрической 3D модели вала со шпоночным пазом	6		+		
	9-10	4	Создание 3D сборки	4		+		
Итого ЛР			7	Общая трудоёмкость ЛР		20	4	x
<i>* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)</i>								
<i>Примечания:</i>								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с путеводителем по дисциплине, в котором внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных, на лекционные и лабораторные занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

### Раздел 1. 2D моделирование

## Контрольные вопросы для самопроверки

Способы редактирования объектов чертежа  
Основные приемы редактирования  
Нанесение размеров  
Ввод текста и технологических обозначений  
Методика создания чертежа и вывод на печать  
Измерения на чертеже и расчет МЦХ  
Особенности работы в системе T-FLEX

## Раздел 2 . Создание трехмерной твердотельной модели детали

Твердотельное моделирование в T-FLEX-3D  
Формообразующие операции (построение деталей)  
Вспомогательная геометрия и трехмерные кривые  
Свойства трехмерных объектов  
Создание сборок  
Использование переменных и выражений в моделях  
Практическое моделирование  
Общие рекомендации по построению трехмерных моделей  
Интересные примеры  
Пружины  
Червячное зацепление  
Модель из листового металла

## Раздел 3. Аддитивные технологии

Типы печати.  
Типы материалов.  
Конструкция 3D принтера.

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Опрос при сдаче ГР

## 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

Внеаудиторная работа обучающихся включает: выполнение и сдачу графической работы (ГР); самостоятельное изучение тем; самоподготовку к аудиторным занятиям (лабораторным); подготовку к участию и участие во внеаудиторных индивидуальных и групповых контрольно-оценочных учебных мероприятиях, проводимых в ходе изучения дисциплины (входное тестирование).

### 7.1. Методические рекомендации к выполнению графических работ

Графическая работа по компьютерной графике – это самостоятельная работа обучающихся. Выполнение ГР закрепляет и углубляет знания, полученные при изучении компьютерной графики.

#### Тематика ГР

Разработка 3D моделей в среде T-FLEX 3D

- **очной форме обучения:**

*КМ 01 «Создание 3D модели» – 3D модель, разработанная в T-FLEX 3D.*

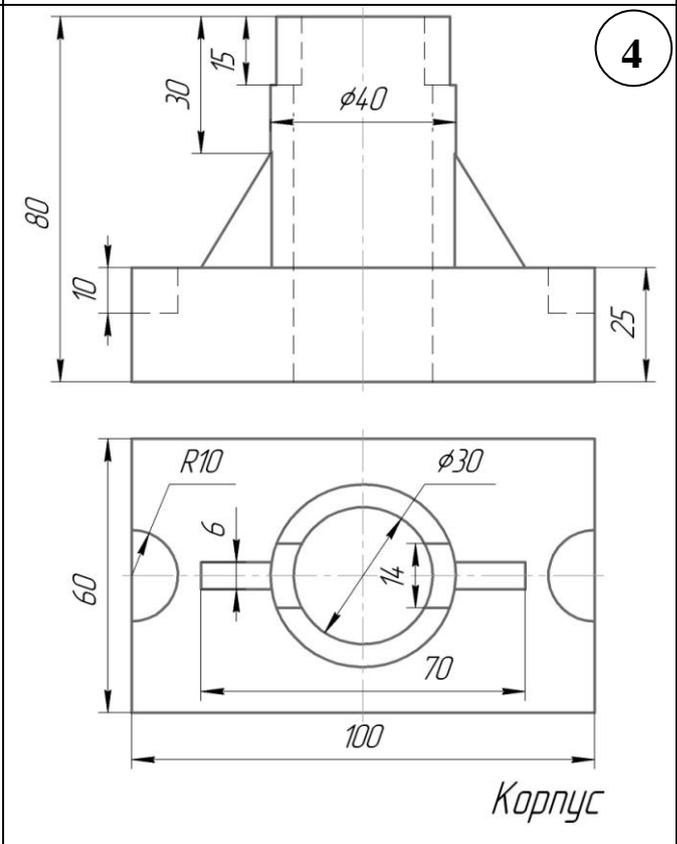
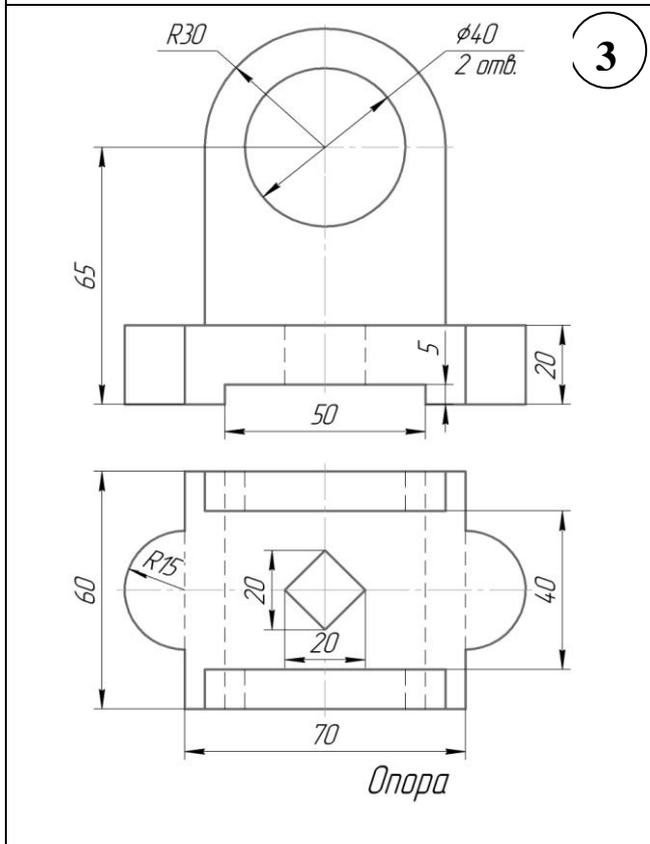
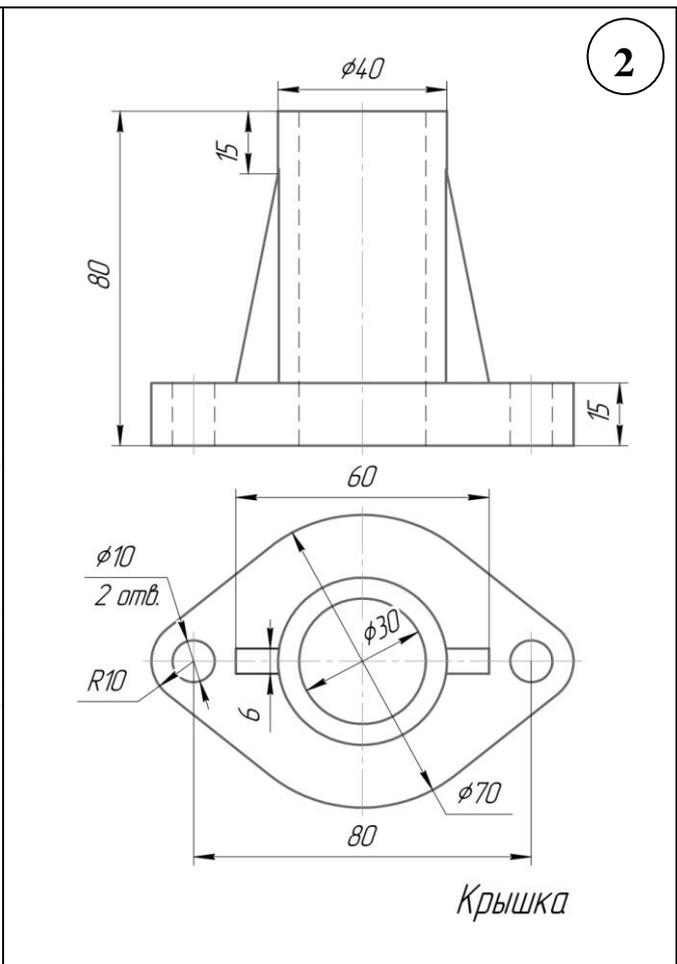
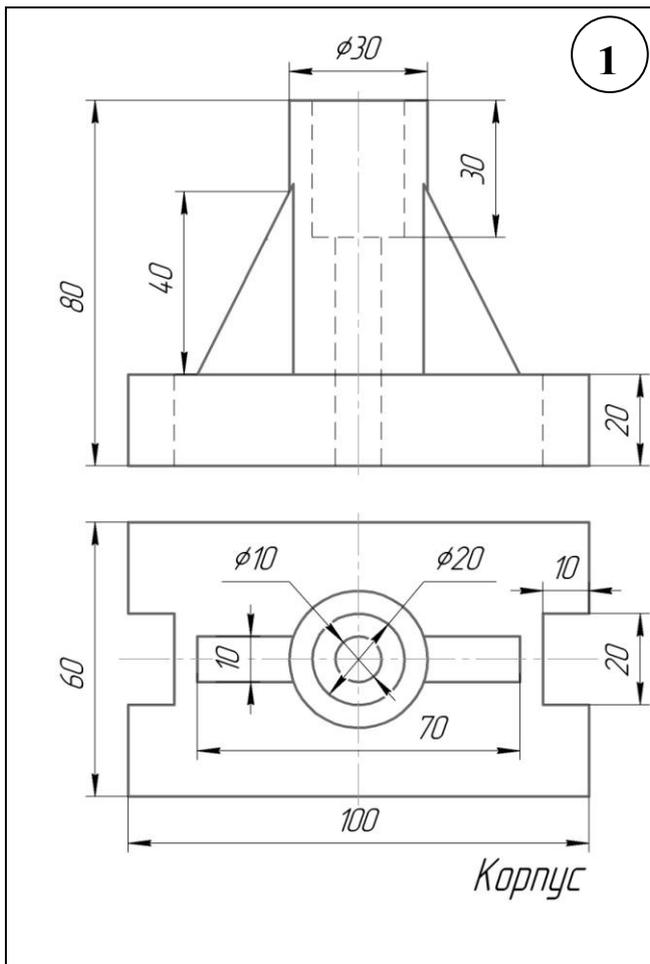
Задание. Выполнить 3D модель детали в T-FLEX 3D. Геометрию детали разработать самостоятельно. Уровень сложности детали 1 и выше. Габаритные размеры детали не более 80 мм.

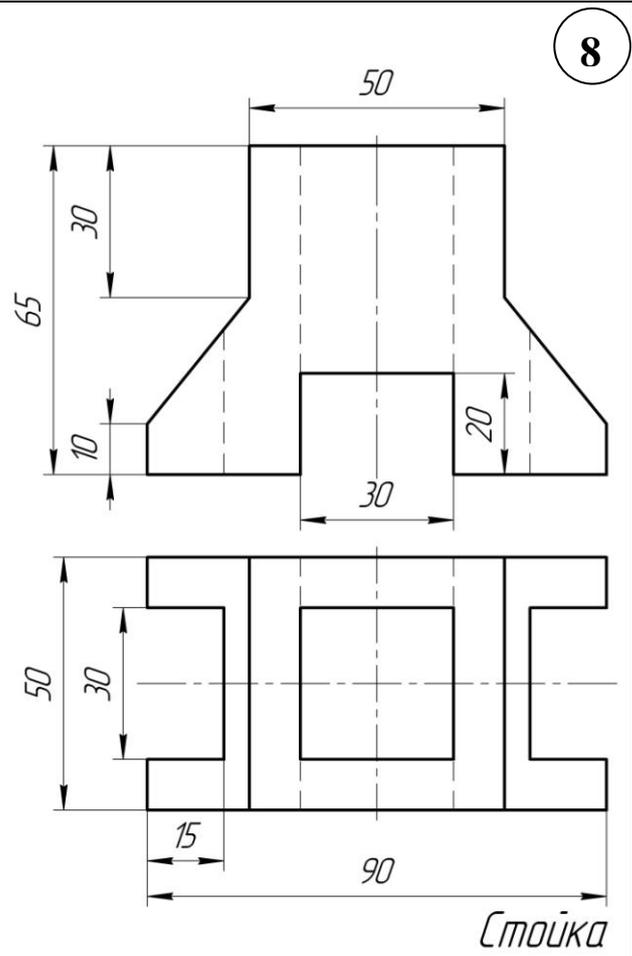
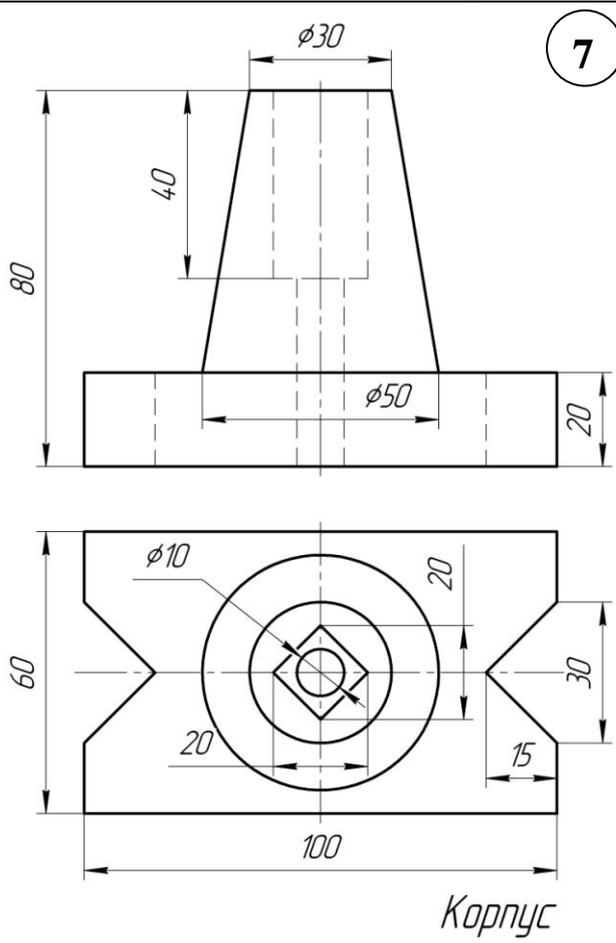
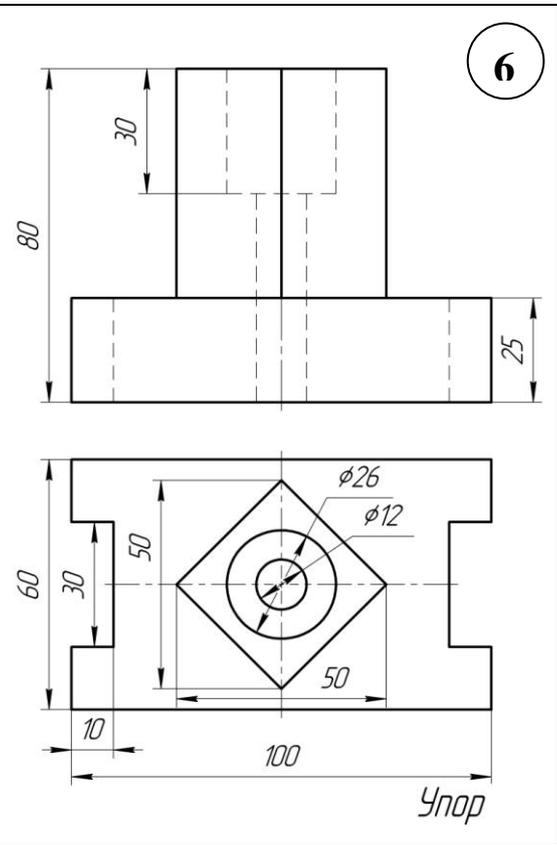
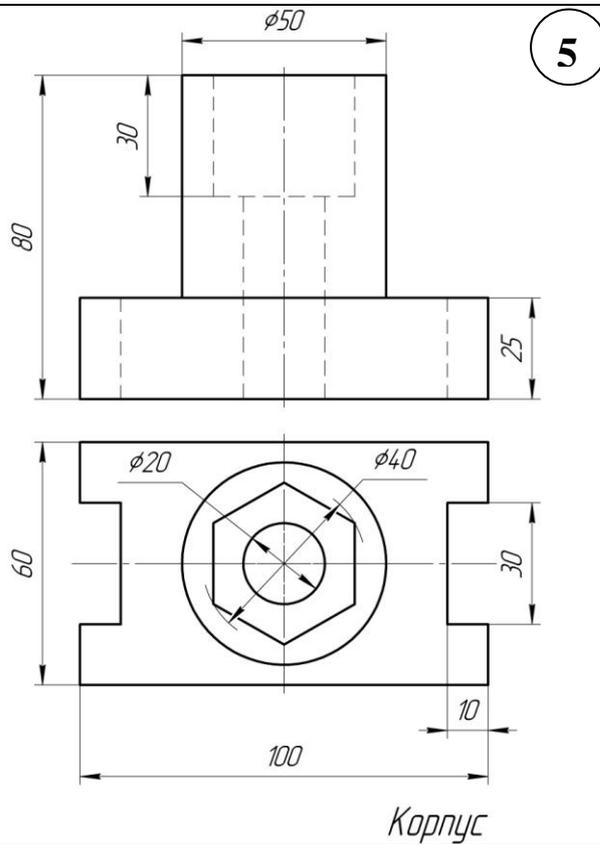
Разработанные детали обсуждаются в группе. На голосовании выбирается лучшая деталь. Голосование тайное. Деталь набравшая большее количество голосов печатается на 3D принтере.

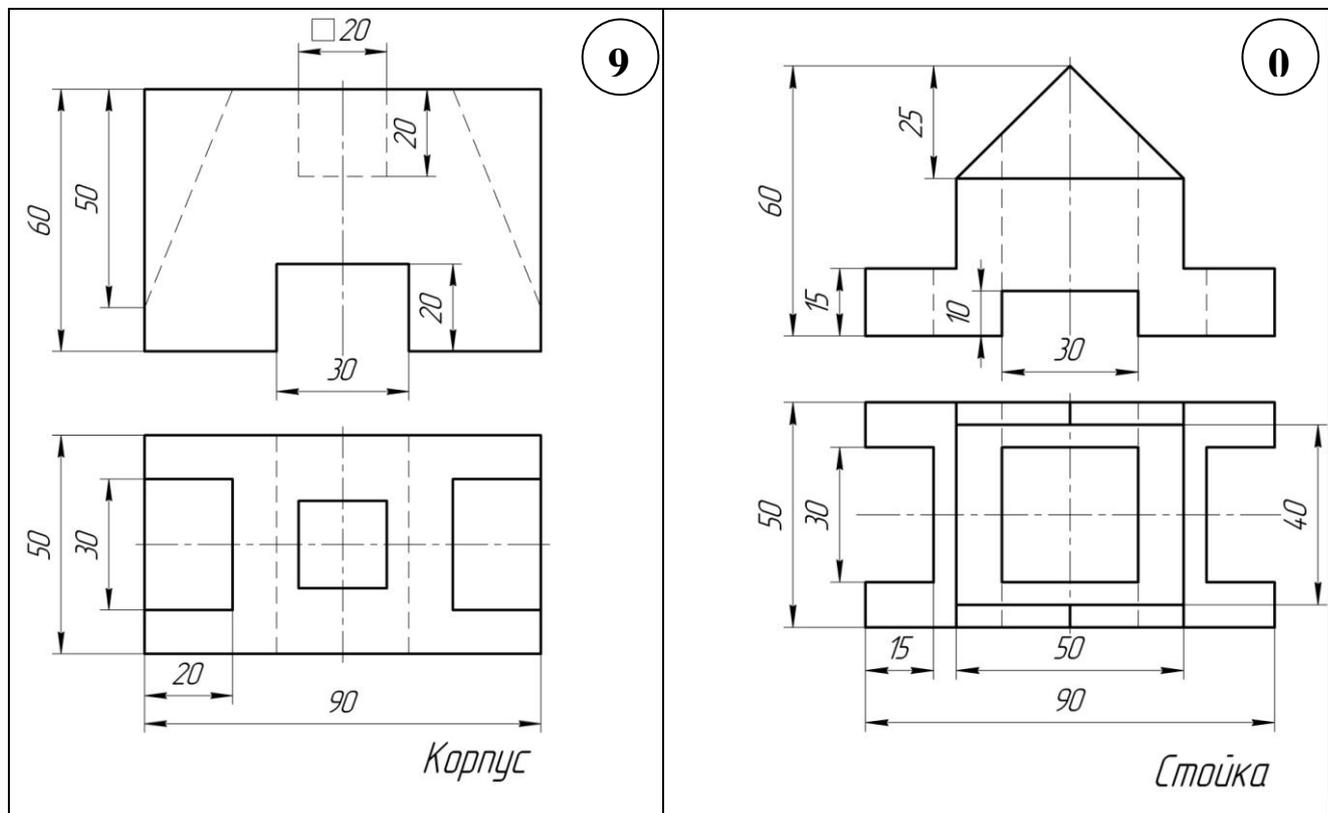
- **заочной форме обучения:**

*КМ 01 «Создание 3D модели» – 3D модель, разработанная в T-FLEX 3D.*

Задание. Выполнить 3D модель детали в T-FLEX по варианту.







### Основные учебные цели и задачи ГР

КМ 01 – «Создание 3D модели»: изучения принципов трехмерного твердотельного моделирования с использованием системы автоматизированного проектирования T-FLEX 3D.

#### Основные задачи:

1. Изучить инструментарий системы автоматизированного проектирования T-FLEX 3D.
2. Освоить принципы трехмерного моделирования.

В процессе выполнения ГР проводятся групповые и индивидуальные консультации.

#### Примерный обобщенный план-график выполнения графических работ по дисциплине

Наименование графической работы	Расчетная трудоемкость, час.	Примечание/ Форма отчётности
1	2	4
<b>Очная форма обучения</b>		
КМ 01 «Создание 3D модели»	4	3D модель, T-FLEX 3D
Итого на выполнение ГР	4	
<b>Заочная форма обучения</b>		
КМ 01 «Создание 3D модели»	15	3D модель, T-FLEX 3D
Итого на выполнение ГР	15	

#### Процедура защиты графической работы

При аттестации обучающегося по итогам его работы над **графической работой**, преподавателем используются критерии оценки качества **процесса подготовки графической работы**, критерии оценки **оформления графической работы**, критерии оценки **процесса защиты графической работы**.

Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения ГР:

- 1) Собеседование по ГР является одним из индивидуальных аттестационных испытаний обучающегося в рамках контроля качества освоения им программы учебной дисциплины;
- 2) Указанное испытание осуществляется преподавателем;
- 3) В ходе аттестационного испытания устанавливаются:
  - степень авторского вклада обучающегося в представленной ГР;
  - качественный уровень достижения обучающимся учебных целей при выполнении ГР;
- 4) В процессе аттестации обучающегося по итогам его работы над ГР используют критерии

оценки:

- полнота и оптимальность использования функциональных возможностей T-FLEX 3D;
- правильность построения модели;
- критерии оценки **процесса защиты ГР** (способность грамотно отвечать на вопросы).

### 7.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

При выполнении всех критериев защиты графическая работа считается **зачтенной**, при не выполнении хотя бы одного из критериев графическая работа считается **не зачтенной**.

## 7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

### ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Тема 1. Общие принципы выполнения конструкторских разработок, инженерного анализа конструкций и подготовки производства с использованием 2D модулей.

1. Элементы построения - основа параметрической модели.
2. Создание и сохранение документа.
3. Режимы работы системы.
4. Параметризация.
5. Библиотека чертежей.
6. Построения прямых, окружностей, кривых
7. Создание эскиза.
8. Создание и редактирование изображений

Тема 2. Общие принципы выполнения конструкторских разработок, инженерного анализа конструкций и подготовки производства с использованием 3D модулей

1. Основные понятия T-FLEX CAD 3D.
2. Выбор 3D элементов.
3. Настройка имён 3D элементов.
4. Структура 3D модели
5. Работа с окном 3D вида
6. Общие параметры 3D элементов
7. Задание параметров создаваемого элемента
8. Предварительный просмотр
9. Вспомогательные 3D элементы
10. Базовые операции создания твердых тел
11. Операции над твердыми телами
12. Создание модели в трехмерном пространстве
13. Создание рабочих плоскостей
14. Команда "3SU" - Построить рабочую поверхность
15. Команда "3N" - Построить 3D узел
16. Команда "3PR" - Построить 3D профили

### Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами;
- 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
- 3) Оформить отчётный материал в виде графической работы и выступить с ним на лабораторном занятии.

### 7.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

## 8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося

### 8.1 Вопросы для входного контроля

#### Вариант 1.

**В.1** Для вывода графической информации в персональном компьютере используется ...

1. мышь
2. клавиатура
3. экран дисплея
4. сканер

**В.2** Точечный элемент экрана дисплея называется ...

1. точкой
2. зерном люминофора
3. пикселем
4. растром

**В.3** Сетку из горизонтальных и вертикальных столбцов, которую на экране образуют пиксели, называют ...

1. видеопамять
2. видеоадаптером
3. растром
4. дисплейным процессором

**В.4** Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется ...

1. фрактальной
2. растровой
3. векторной
4. прямолинейной

**В.5** Пиксель на экране цветного дисплея представляет собой ...

1. совокупность трех зерен люминофора
2. зерно люминофора
3. электронный луч
4. совокупность 16 зерен люминофора

**В.6** Видеоадаптер – это ...

1. устройство, управляющее работой графического дисплея
2. программа, распределяющая ресурсы видеопамяти
3. электронное, энергозависимое устройство для хранения информации о графическом изображении
4. дисплейный процессор

**В.7** Видеопамять – это ...

1. электронное, энергозависимое устройство для хранения двоичного кода изображения, выводимого на экран
2. программа, распределяющая ресурсы ПК при обработке изображения
3. устройство, управляющее работой графического дисплея
4. часть оперативного запоминающего устройства

**В.8** Для хранения 256-цветного изображения на один пиксель требуется ...

1. 2 байта
2. 4 бита
3. 256 битов
4. 1 байт

**В.9** В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 65 536 до 256. Объем файла уменьшится в...

1. 4 раза
2. 2 раза
3. 8 раз
4. 16 раз

**В.10** Графика с представлением изображения в виде последовательности точек со своими координатами, соединенных между собой кривыми, которые описываются математическими уравнениями, называется ...

1. фрактальной
2. растровой
3. векторной
4. прямолинейной

**В.11** Применение векторной графики по сравнению с растровой ...

1. не меняет способы кодирования изображения
2. увеличивает объем памяти, необходимой для хранения изображения

3. не влияет на объем памяти, необходимой для хранения изображения, и на трудоемкость редактирования изображения

4. сокращает объем памяти, необходимой для хранения изображения, и облегчает редактирование последнего

**V.12** Аббревиатура «САПР» расшифровывается как ...

1. система автоматизации производства
2. структура автоматизированного проектирования
3. система автоматизированного проектирования

**V.13** Дисциплина «Компьютерная графика» применяется к любой сфере деятельности человека изучает ...

1. Методы и средства создания технических чертежей и решения на них прикладных геометрических задач средствами ЭВМ
2. Методы и средства создания изображений пространственных объектов на плоскости
3. Методы графического представления инженерных данных в виде схем, графиков и диаграмм
4. Методы и средства создания, обработки и хранения изображений и моделей трехмерных объектов средствами ЭВМ

**V.14** Устройствами ввода графической информации, называются устройствам, предназначенные для ...

1. преобразование компьютерного представления геометро-графической информации в визуально либо материальное представление
2. редактирование геометро-графической информации внутри графической среды
3. преобразование графических данных из одного формата в другой
4. преобразование геометро-графической информации, находящейся на твердых носителях, в компьютерное представление

**V.15** Устройства ввода графической информации в компьютер – это ...

Сканер

сканер

СКАНЕР

**V.16** Областью применения компьютерной графики является ... работ

1. выполнение строительных
2. производство машиностроительных
3. Автоматизация проектно-конструкторских
4. выполнение сельскохозяйственных

**V.17** Системы, одно из назначений которых – создание чертежно-графической документации в электронном виде, относятся к ...

1. растровым геометро-графическим редакторам
2. системам автоматизированных инженерных расчетов
3. системам поиска информации
4. векторным геометро-графическим редакторам

**V.18** Графический редактор — это программный продукт, предназначенный для ...

1. управления ресурсами ПК при создании рисунков;
2. работы с текстовой информацией в процессе делопроизводства, редакционно-издательской деятельности и др.;
3. работы с изображениями в процессе создания игровых программ;
4. обработки изображений.

**V.19** Графические примитивы в графическом редакторе представляют собой:

1. простейшие фигуры, рисуемые с помощью специальных инструментов графического редактора;
2. операции, выполняемые над файлами, содержащими изображения, созданные в графическом редакторе;
3. среду графического редактора;
4. режимы работы графического редактора.

**V.20** Сохранение созданного и отредактированного рисунка осуществляется в режиме:

1. работы с внешними устройствами;
2. выбора и настройки инструмента;
3. выбора рабочих цветов;
4. работы с рисунком.

### 8.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

Нет, так как опрос выборочный.

### 8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, по контрольным неделям проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на лабораторных и практических занятиях, получение положительных оценок при защите графических работ, общее выполнение графика учебной работы, в том числе плана-графика выполнения ГР, являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

Наличие пропусков, неподготовленность к занятиям является основанием для отработки задания по лабораторной работе. В ходе отработки обучающемуся необходимо будет подготовиться, прийти на консультацию отработать лабораторную работу, ответить преподавателю на теоретические вопросы по соответствующему разделу дисциплины.

В течение семестра проводятся контрольно-оценочные учебные мероприятия в виде входного и рубежного контроля.

### **ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к семинарским занятиям**

#### **Тема 1. Создание 3D модели.**

1. Основные понятия T-FLEX CAD 3D.
2. Выбор 3D элементов.
3. Настройка имён 3D элементов.
4. Структура 3D модели
5. Работа с окном 3D вида
6. Общие параметры 3D элементов
7. Задание параметров создаваемого элемента
8. Предварительный просмотр
9. Вспомогательные 3D элементы
10. Базовые операции создания твердых тел
11. Операции над твердыми телами
12. Создание модели в трехмерном пространстве
13. Создание рабочих плоскостей
14. Команда "3SU" - Построить рабочую поверхность
15. Команда "3N" - Построить 3D узел
16. Команда "3PR" - Построить 3D профили

#### **Тема 5. Аддитивные технологии.**

1. Понятие аддитивные технологии.
2. Типы 3D печатей.
3. Материалы, используемые для печати.

#### **8.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самоподготовки по темам семинарских занятий**

- оценка «*зачтено*» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, владеет опытом и знаниями для работы в графической среде T-FLEX 3D.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не имеет теоретических и практических навыков для работы в графической среде T-FLEX 3D.

#### **8.3. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА №1- 2**

**В.1** Для вывода графической информации в персональном компьютере используется ...

1. мышь
2. клавиатура
3. экран дисплея
4. сканер

**В.2** Точечный элемент экрана дисплея называется ...

1. точкой
2. зерном люминофора
3. пикселем
4. растром

**В.3** Сетку из горизонтальных и вертикальных столбцов, которую на экране образуют пиксели, называют ...

1. видеопамятью
2. видеоадаптером
3. растром
4. дисплейным процессором

**В.4** Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется ...

1. фрактальной
2. растровой

- 3. векторной
- 4. прямолинейной

В.56 На рисунке представлено изображение иконки для создания



- 2D детали
- 2D сборки
- 3D модели
- 3D сборки
- листовой детали

В.57 На рисунке представлена команда, которая используется для создания ...



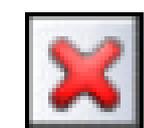
- прямоугольника
- отрезка
- штриховки
- фаски

В.58 На рисунке представлена команда, которая используется для создания ...



- прямоугольника
- прямой
- скругления
- фаски

В.59 Пиктограмма, представленная на рисунке используется для ...



- построения точки
- отмены команды
- построения перпендикулярных прямых

В.60 Клавиша F7используется для того чтобы ...

- вызвать справку
- обновить экран
- Закрыть текущее окно

### 8.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов выше 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) подготовил полнокомплектное учебное портфолио (комплект графических работ, сохраненных на компьютере в учебной аудитории).

## 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Шмуленкова, Е. Е. Лабораторный практикум по компьютерным технологиям проектирования машин : учебное пособие / Е. Е. Шмуленкова. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 73 с. — ISBN 978-5-89764-504-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/71537">https://e.lanbook.com/book/71537</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Шмуленкова, Е. Е. Лабораторный практикум по компьютерным технологиям проектирования машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Е. Шмуленкова ; Омский государственный аграрный университет - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-89764-504-6	НСХБ
Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/507976">https://znanium.com/catalog/product/507976</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Молибошко, Л. А. Компьютерные модели автомобилей: учебник / Молибошко Л.А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017. - 295 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-005581-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/559342">https://znanium.com/catalog/product/559342</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Автомобильная промышленность [Текст] : ежемес. науч.-техн. журн. - М. : Машиностроение ; М. : Автомобильная пром-сть, 1930 -	НСХБ