

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:

43ba42ff-d9a4-4116-bbf5-b9ac-98a79109031227a81e4d207cbe4149f2098d7a

**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.01.01 Компьютерная графика

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	10
4. Лекционные занятия	10
5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним	11
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	13
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	13
7.1. Методические рекомендации к выполнению графических работ	13
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	14
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	14
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	15
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	16
8.1. Вопросы для входного контроля	16
8.1.1 Шкала и критерии оценивания	17
8.2. Текущий контроль успеваемости	17
8.2.1 Шкала и критерии оценивания	18
8.3. Рубежный контроль успеваемости	18
8.3.1 Шкала и критерии оценивания	20
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по дисциплине	20
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 - формирование основ использования САПР для автоматизации разработки эксплуатационной и конструкторской документации в графической среде КОМПАС 3D с учетом требований стандартов ЕСКД, а также применение аддитивных технологий.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о разработке конструкции транспортных средств с применением САПР КОМПАС 3D, а также методы применения аддитивных технологий;

владеть: навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки конструкторской документации с применением информационно-коммуникационных технологий;

знать: методы и способы разработки конструкторской документации с использованием САПР КОМПАС 3D, а также применения 3D печати для поддержки жизненного цикла продукции;

уметь: разрабатывать конструкторскую документацию с использованием САПР КОМПАС 3D, применять технологии 3D печати для поддержки жизненного цикла продукции и вносить изменений в конструкции транспортных средств.

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
Общепрофессиональные компетенции					
ПК-1	Способностью контролировать техническое состояние транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	ИД-6 _{ПК-1.6} Обеспечивает внесение изменений в конструкции транспортных средств в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов	Методы и способы разработки конструкции транспортных средств, с использованием САПР КОМПАС 3D	Уметь разрабатывать конструкцию транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D	Владеть навыками разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D
ПК-4	Готовностью к участию в организации материально-технического обеспечения предприятий автосервиса	ИД-2 _{ПК-4.2} Способен использовать технологии поддержки жизненного цикла продукции.	Методы и способы разработки конструкторской документации с использованием САПР КОМПАС 3D, а также применения 3D печати для решения задач профессиональной деятельности	Уметь разрабатывать конструкторскую документацию с использованием САПР КОМПАС 3D, а также применять технологии 3D печати	Владеть навыками разработки чертежей различного назначения с использованием САПР КОМПАС 3D, 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.			
Критерии оценивания								
ПК-1 Способностью контролировать техническое состояние транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	ИД-6 _{ПК-1.6}	Полнота знаний	Методы и способы разработки конструкции транспортных средств, с использованием САПР КОМПАС 3D	Имеющихся знаний недостаточно для разработки конструкции транспортных средств, с использованием САПР КОМПАС 3D	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств, с использованием САПР КОМПАС 3D 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств, с использованием САПР КОМПАС 3D 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для разработки конструкции транспортных средств, с использованием САПР КОМПАС 3D			Графическая работа, опрос
		Наличие умений	Уметь разрабатывать конструкцию транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D	Имеющихся умений недостаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом минимально достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D			Графическая работа, опрос
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D	Имеющихся навыков недостаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для разработки конструкции транспортных средств с использованием САПР КОМПАС 3D			Графическая работа, опрос

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

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

2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы		Трудоемкость, час			
		семестр, курс*			
		очная форма		заочная форма	
		4 сем.	№ сем.	2 курс	2 курс
1. Аудиторные занятия, всего		50		2	8
- Лекции		10		2	2
- Практические занятия (включая семинары)		20		-	4
- Лабораторные занятия		20		-	4
2. Внеаудиторная академическая работа студентов		58		34	60
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:					
2.1.1 Графические работы (ГР):		4		15	-
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		42		19	52
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		10			8
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учебных в пп. 2.1 – 2.2):		2			-
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины		зачет			4
ЗООЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	108			108
	Зачетные единицы	3			2
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – 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		Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на фор- мирование которых ориен- тирован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабораторные				
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	2D моделирование									
	1.1 Основные приемы работы в КОМПАС 3D. Содержание инструментальных панелей.	12	6	2	2	2	6		Графическая работа	ПК-4, ПК-1
	1.2 Использование привязок и вспомога- тельных прямых.	10	4			4	6			
	1.3 Работа с меню «Правка»	8	2			2	6			
	1.4 Построение видов, разрезов, сечений. Самостоятельная работа 1	12	6		4	2	6			
	1.5 Построение касательных к различным кривым.	10	4		2	2	6	-		
	1.6 Работа с библиотекой Shaft 2D	13	7	1	2	4	6			
1.7 Создание и использование видов в КОМПАС 3D V18. Самостоятельная рабо- та 2	11	5	1	4	-	6				

	1.8 Создание сборочного чертежа и спецификации в полуавтоматическом режиме. Прикладная библиотека	12	6	2	-	4	6	-		
2	3D моделирование									
	2.1 Создание трехмерной твердотельной модели детали. Самостоятельная работа 3	12	6	2	4		6	4		
3	Аддитивные технологии									
	3.1. Создание физической модели детали по электронной модели, разработанной в разделе 2	8	4	2	2		4		Физическая модель	
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	зачет	
Итого по дисциплине		108	50	20	20	20	58	4		
Заочная форма обучения										
1	2D моделирование								Графическая работа	ПК-4, ПК-1
	1.1 Основные приемы работы в КОМПАС 3D. Содержание инструментальных панелей.	13	3	1	2		10			
	1.2 Использование привязок и вспомогательных прямых.	10					10			
	1.3 Работа с меню «Правка»	-					-			
	1.4 Построение видов, разрезов, сечений. Самостоятельная работа 1	10					10			
	1.5 Построение касательных к различным кривым.	13	3	1		2	10			
	1.6 Работа с библиотекой Shaft 2D	12	2		2		10			
	1.7 Создание и использование видов в КОМПАС 3D V18. Самостоятельная работа 2	10					10			
	1.8 Создание сборочного чертежа и спецификации в полуавтоматическом режиме. Прикладная библиотека	11	1	1	-		10			
	3D моделирование									
	2.1 Создание трехмерной твердотельной модели детали. Самостоятельная работа 3	11	1	1			10	15		
	Аддитивные технологии									
	3.1. Создание физической модели детали по электронной модели, разработанной в разделе 2	14					14			
	Контроль	4								
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	зачет	
Итого по дисциплине		108		4	4	2	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 3 разделам 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 «Практикуме по компьютерной графике»;

- студент должен придерживаться графика выполнения самостоятельных и практических работ, однако приветствуется работа в индивидуальном темпе с опережением графика и досрочной сдачей зачета;

- тренировочные упражнения из папки «Тренинг» выполняются в компьютерном классе без сохранения и считаются зачтенными после проверки преподавателем на экране монитора;

- 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 КОМПАС изучаются в процессе выполнения девяти лабораторных работ, представленных в «Практикуме по компьютерной графике». 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 применяют 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 разнообразным библиотекам системы, поддерживаемым Государственными стандартами ЕСКД, а также моделированию трехмерных изображений.

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	Тема 1.1 Основные приемы работы в КОМПАС 3D. Содержание инструментальных панелей.	2	2	Лекция визуализация
		1.Связь компьютерной графики с другими дисциплинами. Система автоматизированного проектирования КОМПАС 3D.			
		2. Возможности системы. Типы документов. Интерфейс системы при работе с различными типами документов. Панели инструментов. Компактная панель. Алгоритм построения геометрических примитивов.			
		3. Содержание панели выделения			
		4. Способы выделения объектов			
		5. Редактирование построений.			
	2	Тема 1.2 Работа с библиотекой Shaft 2D Создание и использование видов в КОМПАС 3D V18.	2	-	
		1. Команды «Сдвиг», «Поворот», «Масштабирование». «Копирование».			

	3	Тема 1.3 Создание сборочного чертежа и спецификации в полуавтоматическом режиме. Прикладная библиотека	2	1	
		1. Подключение библиотек			
		2. Прикладная библиотека			
		3. Сборочный чертеж			
	4. Создание сборки				
2	4	Тема 2.1 Создание трехмерной твердотельной модели детали	2	1	
		1. Работа с эскизом.			
		2. Тела. Поверхности			
3	5	Тема 3.1. Аддитивные технологии	2	-	
		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		
Примечания:					
- 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 заня- тия с ВАРС*	
раздела (модуля)	занятия		очная / очно- заочная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	
1	1- 2	Тема 1. Построение видов, разрезов, сече- ний	6		Работа в малых группах	ОСП	
		Самостоятельная работа 1					
1	3	Тема 2. Работа с библиотекой	2	2		ОСП	
		2. 1. Создание вала.					
		2.2. Упражнение 16					
	4- 5	Тема 3. Создание и использование видов в среде КОМПАС 3D	4			ОСП, УЗ СРС	
1. Упражнение 17							
2. Самостоятельная работа 2							
2	6- 7	Тема 4. Построение и редактирование 3D модели				ОСП	
		1. Практическая работа 6					2
		2. Самостоятельная работа 3					4
3	8	Тема 5. Аддитивные технологии.	2			ОСП	
		1. 3D печать.					
		2. Устройство 3D принтера					
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							
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.							
** 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 использо- ванием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)							
Примечания: - 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

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*				Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Тема 1.1. Основы Основные приемы работы в КОМПАС 3D.	2	-	+	-	Работа в малых группах
			1. Типы документов					
			2. Ввод отрезков и др.примитивов					
			3. Построение кривой по очкам (сплайн)					
	2	2	Тема 1.2. Привязки и вспомогательные прямые	2		+	-	Работа в малых группах
			1. Использование глобальных и локальных привязок					
			2. Способы выделения объектов					
			3. Вспомогательные прямые					
	3	3	Тема 1.3. Работа с меню «Правка»	2		+	-	Работа в малых группах
			Практическая работа 1					
	4	4	Тема 1.4 Построение видов, разрезов, сечений	2		+	-	Работа в малых группах
			Практическая работа 2					
	5	5	Тема 1.5 Построение касательных к различным кривым	2	4	+	-	Работа в малых группах
			Практическая работа 3					
	6-7	6	Тема 1.6. Работа с библиотекой Shaft 2D	4	-	+	-	Работа в малых группах
Создание и использование видов в КОМПАС 3D V18.								
8	7	Практическая работа 4	2	-	+	-	Работа в малых группах	
		Рубежный контроль по разделу 1						
9-10	8	Тема 1.7. Создание сборочного чертежа и спецификации в полуавтоматическом режиме. Прикладная библиотека	4	-	+	-	Работа в малых группах	
Итого ЛР		11	Общая трудоёмкость ЛР	20	4	х		
* 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»)								
Примечания:								
- 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. Основные приемы работы в КОМПАС 3D

Контрольные вопросы для самопроверки

Способы редактирования объектов чертежа
Основные приемы редактирования
Нанесение размеров
Ввод текста и технологических обозначений
Виды и слои чертежа
Методика создания чертежа и вывод на печать
Создание сборочного чертежа
Создание спецификации сборочного чертежа
Наименованные группы и макроэлементы
Измерения на чертеже и расчет МЦХ
Особенности работы в системе КОМПАС-ГРАФИК 3D

Раздел 2 . Создание трехмерной твердотельной модели детали

Твердотельное моделирование в КОМПАС-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
Построение трехмерной модели одноступенчатого цилиндрического редуктора
Интересные примеры
Пружины
Червячное зацепление
Модель из листового металла
Текст на цилиндре
Проставление трехмерных размеров и обозначений

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 КОМПАС 3D

- очной форме обучения:

КГ 01 «Создание 3D модели» – 3D модель, разработанная в КОМПАС 3D.

Задание. Выполнить 3D модель детали в КОМПАС 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:

КГ 01 «Создание 3D модели» – 3D модель, разработанная в КОМПАС 3D.

Задание. Выполнить 3D модель детали в КОМПАС 3D по варианту.

Основные учебные цели и задачи ГР

КГ 01 – «Создание 3D модели»: изучения принципов трехмерного твердотельного моделирования с использованием системы автоматизированного проектирования КОМПАС 3D.

Основные задачи:

1. Изучить инструментарий системы автоматизированного проектирования КОМПАС 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
Очная форма обучения		
КГ 01 «Создание 3D модели»	4	3D модель
Итого на выполнение ГР	4	
Заочная форма обучения		
КГ 01 «Создание 3D модели»	15	3D модель
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 КОМПАС 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 1.1 Основные приемы работы в КОМПАС 3D. Содержание инструментальных панелей.

1. Дерево построения.
2. Создание и сохранение документа.
3. Режимы работы системы.

4. Контекстное меню.
5. Структура диалогового окна.

Тема 1.2 Работа с библиотекой Shaft 2D. Создание и использование видов в КОМПАС 3D V18.

1. Валы и механические передачи.
2. Общие приемы создания и редактирования моделей
3. Построение простых ступеней.
4. Добавление дополнительных элементов ступеней

Тема 1.3 Создание сборочного чертежа и спецификации в полуавтоматическом режиме.
Прикладная библиотека.

1. Как подключить библиотеку в системе КОМПАС?
2. Перечислите режимы работы с библиотекой?
3. Как изменить режим работы библиотеки?
4. Как добавить дополнительные элементы ступеней?
5. Как с помощью библиотеки выполнить изображение проточки для резьбового элемента?
6. Как вставить в текст обозначение спецзнака?
7. Как проставить знаки и выбрать значение шероховатости?
8. Как проставить неуказанную шероховатость?
9. Что такое текстовый шаблон и как он импортируется в чертеж?
10. В каких режимах можно выполнять спецификации в КОМПАСе?
11. Что такое объект спецификации?
12. Как создать объект спецификации в сборочном чертеже?
13. Что такое окно подчиненного режима?
14. Как создать объекты спецификации для крепежного элемента?
15. Как выполнить редактирование параметров крепежного элемента?
16. Как подключить спецификацию к сборочному чертежу?
17. Что такое синхронизация данных?
18. Как переключить спецификацию в режиме разметки страницы?
19. Как выровнять номера позиций на сборочном чертеже?

Тема 2.1 Создание трехмерной твердотельной модели детали

1. Основные понятия и определения.
2. Разработка алгоритма построения модели изделия.
3. Создание эскиза.
4. Создание операций: выдавливание, вырезать выдавливанием, кинематическая, по траектории.
5. Дерево построения модели

Тема 3.1. Аддитивные технологии

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

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами;
- 2) На этой основе составить развернутый план изложения темы
- 3) Оформить отчетный 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. 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.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

В.12 Аббревиатура «САПР» расшифровывается как ...

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

В.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

В.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

В.15 Устройства ввода графической информации в компьютер – это ...

Сканер
сканер
СКАНЕР

В.16 Областью применения компьютерной графики является ... работ

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

В.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

В.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.

В.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.

В.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. Построение видов, разрезов, сечений

1. Создание стандартных видов в среде КОМПАС 3D.
2. Создание вида по стрелке.
3. Создание местного вида.

Тема 2. Работа с библиотекой

1. Библиотека Shaft 2D.
2. Создание простых ступеней.
3. Добавление стандартных элементов из прикладной библиотеки.

Тема 3. Создание и использование видов в среде КОМПАС 3D

1. Создание нового вида в среде КОМПАС 3D.
2. Редактирование параметров вида.
3. Перемещение видов и компоновка чертежа.

Тема 4. Построение и редактирование 3D модели

1. Разработка алгоритма построения детали.
2. Создание эскиза основания модели.
3. Дерево построения модели.
4. Булевы операции.

Тема 5. Аддитивные технологии.

1. Типы печати.
2. Типы материалов.
3. Конструкция 3D принтера.

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 КОМПАС 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 КОМПАС 3D.

8.3. Рубежный контроль успеваемости

Рубежный контроль по результатам изучения раздела 1 проводится в форме графической работы, содержащей четыре задания, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками учебной дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий.

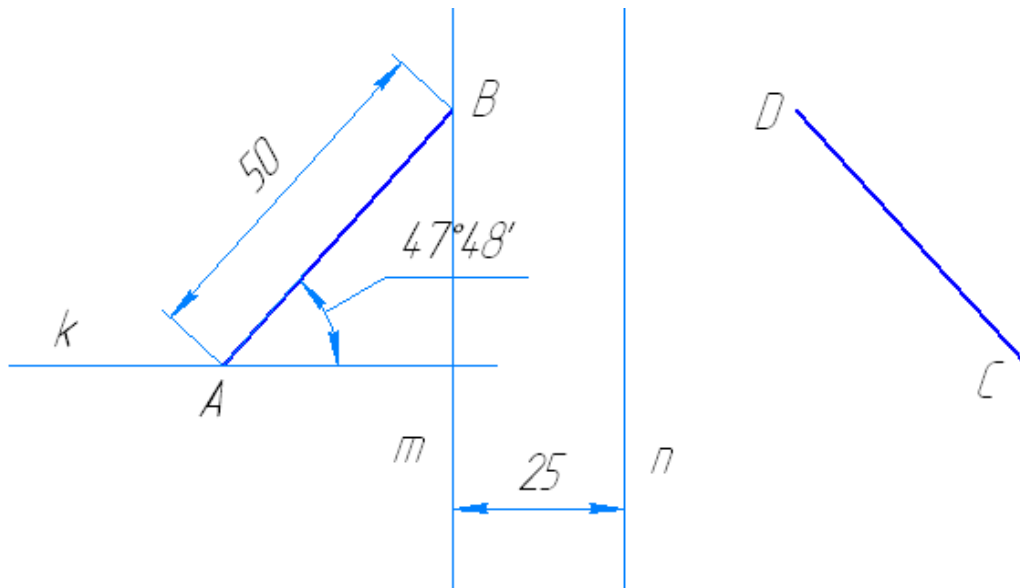
Задания для проведения рубежного контроля №1

ВАРИАНТ 1

ТЕСТ 1.1

1. Создать новый фрагмент и сохранить его в своей папке под именем ТЕСТ 1.1.
2. Построить отрезок **AB** основной линией, длиной **50** мм под углом **47°48'**.
3. Построить горизонтальный отрезок **k** тонкой линией произвольной длины.
4. Через точку **B** провести вспомогательную вертикальную прямую **m**.
5. Построить вспомогательную прямую **n**, параллельную **m** на расстоянии **25** мм от нее.
6. Построить прямую CD, симметричную AB относительно прямой n (n- ось симметрии).

7. Нанести размеры.

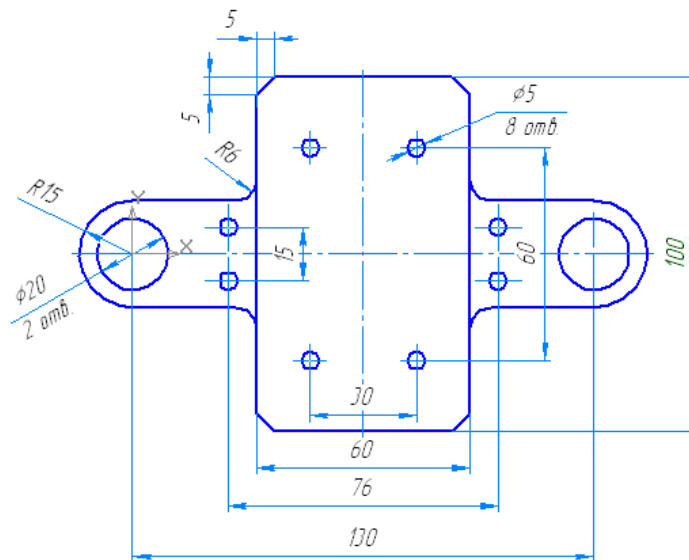


TECT 1.2

1. Создать новый фрагмент и сохранить его в своей папке под именем ТЕСТ 1.2.
2. Построить сплайн по точкам (тип линии - основная):
 $p(0,0)$, $p_1(10, 15)$, $p_2(30, 30)$, $p_3(60, 50)$, $p_4(90, 50)$, $p_5(125, 55)$

TECT 1.3

1. Создать новый фрагмент и сохранить его в своей папке под именем ТЕСТ 1.3.
Построить контур детали по образцу. Нанести размеры.



1. Создать новый чертеж (формат А3, горизонтальный) и сохранить его в своей папке под именем ТЕСТ
1.4. Построить чертеж вала. Нанести размеры. Заполнить основную надпись.



Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения рубежного контроля:

- Зачтено:**

- обучающийся самостоятельно выполнил задания рубежного контроля;
- правильно построил чертежи.

- обучающийся не самостоятельно выполнил задания рубежного контроля;
- при выполнении чертежей допущены грубые неточности.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
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»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	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
Основные условия получения обучающимся зачёта:	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.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 Компьютерная графика	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Кирюхина, Т. А. Компьютерная графика : учебное пособие / Т. А. Кирюхина, В. А. Овтов. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 105 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142088 (дата обращения: 17.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
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: https://znanium.com/catalog/product/507976 (дата обращения: 17.05.2021). — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
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: https://znanium.com/catalog/product/559342 (дата обращения: 17.05.2021). — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com

Протасьев, В. Б. Проектирование фасонных инструментов, изготавливаемых с использованием шлифовально-заточных станков с ЧПУ : монография / В.Б. Протасьев, В.В. Истоцкий. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 128 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-004504-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1228118 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Цывина Л. Е. Практикум по компьютерной графике : учеб. пособие / Л. Е. Цывина ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2009. - 89 с.	НСХБ
Автомобильная промышленность [Текст] : ежемес. науч.-техн. журн. - М. : Машиностроение ; М. : Автомобильная пром-сть, 1930 -	НСХБ