

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор,  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.07**

**Компьютерные технологии в машиностроении**

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **28** Машиноведения

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Технологические машины и оборудование

Уровень образования: магистратура

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	34		
	Лекции			
	Лабораторные занятия	34		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	83		
	Промежуточная аттестация	27		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	1		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	4											
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебного плана № 2/1/1

## **1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

### 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области компьютерного проектирования машиностроительных изделий.

### 1.3. Задачи дисциплины

- Объяснить функционал пакетов автоматизированного проектирования машиностроительных изделий
- Показать преимущества использования машиностроительной библиотеки пакета КОМПАС-3D в процессе проектирования механических передач с оптимальными параметрами надежности и работоспособности
- Привить навыки использования в процессе проектирования машиностроительных изделий справочников пакета КОМПАС-3D «Корпоративный Справочник Материалы и Сортаменты», «Стандартные изделия»

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-3	способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа	Первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Методологию проектирования машиностроительной продукции по типу “сверху-вниз” с применением принципов распределения заданий участникам проекта Уметь: Применять в процессе компьютерного проектирования машиностроительных изделий методологию проектирования “сверху-вниз” с использованием инструментов компоновочной геометрии пакета КОМПАС-3D Владеть: Навыками практического использования инструментов компоновочной геометрии при разработке машиностроительных изделий с применением пакета КОМПАС-3D		
ОПК- 5	способность выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	Первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Методологию проектирования валов и механических передач с использованием возможностей машиностроительной библиотеки КОМПАС-3D Уметь: Использовать машиностроительную библиотеку пакета КОМПАС-3D в процессе проектирования механических передач с оптимальными параметрами надежности и работоспособности Владеть: Навыками проектирования механических передач в пакете КОМПАС-3D с применением		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
машиностроительной библиотеки		
ПК-23	способность подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	Первый
<p>Знать: Инструментарий и методологию проработки отдельных узлов, конструкций и деталей при разработке машиностроительных изделий с использованием прикладных программ автоматизированного проектирования</p> <p>Уметь: Использовать инструменты твердотельного и поверхностного моделирования при разработке конструкторской документации в процессе проектирования машиностроительных изделий</p> <p>Владеть: Навыками применения принципов трехмерного твердотельного моделирования и поверхностного моделирования при разработке конструкторской документации в пакете КОМПАС-3D</p>		
ПК-24	способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	Первый
<p>Знать: Методы создания документации по разработанной 3D модели изделия в соответствии с требованиями ГОСТ и стандартов предприятия</p> <p>Уметь: Использовать функционал пакетов автоматизированного проектирования машиностроительных изделий для включения дополнительной информации в электронную модель изделия при разработке конструкторской документации</p> <p>Владеть: Навыками включения технологической и справочной информации в разрабатываемую 3D модель изделия для последующего использования при создании документации на изделие</p>		
ПК-25	способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Первый
<p>Знать: Состав и содержание конструкторской документации на машиностроительные изделия</p> <p>Уметь: Использовать возможности пакетов автоматизированного проектирования для разработки конструкторской документации на проектируемое изделие</p> <p>Владеть: Навыками получения конструкторской документации проектируемого изделия с использованием средств автоматизированного проектирования</p>		
ПК-26	готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования	Первый
<p>Знать: Возможности и интерфейс «Корпоративного Справочника Материалы и Сортаменты», справочника «Стандартные изделия» применительно к использованию в процессе проектирования машиностроительных изделий в составе пакетов автоматизированного проектирования.</p> <p>Уметь:</p>		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	<p>Пользоваться возможностями справочников «Корпоративный Справочник Материалы и Сортаменты», «Стандартные изделия» в процессе проектирования машиностроительных изделий применительно к обеспечению в последующем возможности использования информации о материалах в процессе разработки технологического процесса изготовления. Использовать возможности пакетов автоматизированного проектирования для анализа допусков на размеры и геометрическую форму деталей</p> <p>Владеть:            Навыками работы со справочниками «Корпоративный Справочник Материалы и Сортаменты», «Стандартные изделия» в пакете КОМПАС-3D. Навыками ввода и анализа допусков на размеры и форму деталей</p>	

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Приемы эффективной работы в автоматизированной системе КОМПАС</b>			
Тема 1. Исполнения в деталях и сборочных единицах. Создание исполнений в детали и сборке. Оформление чертежа и спецификации. Оформление чертежа и спецификации для модели «Контактный элемент».	7		
Тема 2. Группы компонентов. Модель «Редуктор». Работа с группами компонентов. Групповая спецификация	7		
Тема 3. Учет допусков в модели. Модель «Корпус с крышкой». Задание допусков. Создание сборки с учетом допусков. Проверка собираемости сборки.	7		
Тема 4. Создание и использование библиотеки моделей. Создание модели для библиотеки. Управление свойствами. Создание библиотеки и размещение в ней модели. Вставка модели из библиотеки Модель «Рейка»	7		
Тема 5. Создание зеркальной сборки. Создание зеркальной сборки на примере модели «Наушники». Создание разъемного корпуса сложной формы. Модель «Трубка телефонная». Проектирование с нескольких сторон. Создание деталей. Соединение посадочных мест. Модель «Рычаг».	7		
Тема 6. Моделирование по прототипу. Создание деталей. Создание сборки. Управление сборкой через таблицу переменных. Модель Петля мебельная	8		
<b>Текущий контроль 1 (индивидуальное задание)</b>	6		
<b>Учебный модуль 2. Методики проектирования сборок. Коллективная работа в КОМПАС</b>			
Тема 7. Методика «Сверху-вниз» с предварительной компоновкой. Модель «Корпус дисковод». Создание детали «Верх корпуса». Создание сборки «Низ корпуса». Создание сборки «Панель передняя». Создание сборки «Крышка лотка». Создание сборки «Корпус дисковода»	8		
Тема 8. Методика «Сверху-вниз» с преобразованием тел в компоненты. Модель «Опора»	8		
Тема 9. Методика «Снизу-вверх» с предварительной компоновкой. Модель «Блок направляющий».	8		
Тема 10. Методика «Снизу-вверх» с размещением компонентов. Модель «Степлер». Создание сборки и вставка в сборку компоновочной геометрии. Создание и начало разработки под сборки. Рабочая часть. Создание детали «Основание» в составе под сборки. Создание деталей «Пластина», «Обойма», «Прижим», «Планка верхняя», «Толкатель» и «Крышка». Разработка моделей осей	10		
Тема 11. Коллективная работа над сборкой. Модель «Фиксатор»	6		
<b>Текущий контроль 2 (индивидуальное задание)</b>	6		
<b>Учебный модуль 3. Проектирование механических передач с использованием приложения</b>			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>«Валы и механические передачи» в КОМПАС</b>			
Тема 12. Расчет механических передач с использованием приложения «Валы и механические передачи» в КОМПАС.	6		
Тема 13. Создание 3D-моделей элементов механических передач с использованием приложения «Валы и механические передачи» в КОМПАС.	6		
Тема 14. Создание сборок механических передач в КОМПАС.	6		
Тема 15. Визуализация работы механических передач в КОМПАС с использованием приложения «Анимация».	7		
<b>Текущий контроль 3 (индивидуальное задание)</b>	6		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>27</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Не предусмотрены

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены

#### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Создание исполнений в детали и сборке. Модель «Контактный элемент»	1	2				
2	Группы компонентов. Модель «Редуктор»	1	2				
3	Учет допусков в модели. Модель «Корпус с крышкой»	1	2				
4	Учет допусков в модели. Модель «Корпус с крышкой»	1	2				
5	Создание и использование библиотеки моделей. Модель «Рейка»	1	2				
6	Создание зеркальной сборки. Модель «Наушники»	1	2				
6	Создание разъемного корпуса сложной формы. Модель «Трубка телефонная»	1	2				
6	Проектирование с нескольких сторон. Модель «Рычаг»	1	2				
6	Моделирование по прототипу. Модель «Петля мебельная»	1	2				
7	Проектирование «снизу-вверх с предварительной компоновкой». Модель	1	2				

	«Корпус дисковод»						
8	Проектирование «сверху-вниз с преобразованием тел в компоненты». Модель «Опора»	1	2				
9	Проектирование «снизу-вверх с размещением компонентов». Модель «Блок направляющий»	1	2				
10	Проектирование «сверху-вниз с предварительной компоновкой». Модель «Степлер»	1	2				
11	Коллективная работа над сборкой. Модель «Фиксатор»	1	2				
12	Расчет конической зубчатой передачи с использованием приложения «Валы и механические передачи» в КОМПАС.	1	1				
13	Создание 3D-моделей элементов конической зубчатой передачи с использованием приложения «Валы и механические передачи» в КОМПАС.	1	1				
14	Создание сборки конической зубчатой передачи в КОМПАС.	1	2				
15	Визуализация работы конической зубчатой передачи в КОМПАС с использованием приложения «Анимация».	1	2				
<b>ВСЕГО:</b>			34				

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

4

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-3	Индивидуальное задание	1	3				

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение

обучающегося	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	40				
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	1	43				
Подготовка к экзаменам	1	27				
<b>ВСЕГО:</b>		110				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лабораторные занятия	Моделирование деталей и сборок в КОМПАС	8		
<b>ВСЕГО:</b>		8		

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лабораторных занятий, прохождение текущего контроля	30	Посещение лабораторных занятий – 4 балла одно занятие (всего 17 занятий) – максимум 68 баллов. Выполнение индивидуальных заданий текущего контроля. Максимум 32 балла.
2	Выполнение лабораторной работы	40	Выполнение лабораторной работы и своевременная сдача отчета – 3 балла за каждую работу (всего 15 работ, максимум 45 баллов). Защита индивидуального задания по теме работы - 11 работ по 5 баллов, максимум – 55 баллов.
3	Сдача экзамена	30	Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 40 баллов; Выполнение практического задания – до 60 баллов задание, максимум 60 баллов.
<b>Итого (%):</b>		100	

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60 40 – 50	3 (удовлетворительно)	
17 – 39 1 – 16 0	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено



## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Майба И.А. Компьютерные технологии проектирования транспортных машин и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Майба И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45267>.— ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

1. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения: межгосударственный стандарт / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - Офиц. изд. - Введ. с 01.03.2015. - М. : Стандартиформ, 2015. - IV, 11 с. : ил. - [ГОСТ] . - Библиогр.: с. 10 (9 назв.) .— Режим доступа: [http://allgosts.ru/01/100/gost\\_2.052-2015](http://allgosts.ru/01/100/gost_2.052-2015).— База ГОСТов
2. Галас В.П. Автоматизация проектирования систем и средств управления [Электронный ресурс]: учебник/ Галас В.П.— Электрон. текстовые данные.— Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2015.— 255 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57362>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Мефодьева Л.Я. Практика КОМПАС. Первые шаги [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мефодьева Л.Я.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45482>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю
2. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru>.
3. Электронный каталог фундаментальной библиотеки СПбГУПТД <http://library.sutd.ru>.
4. Учебные материалы комплекта программного обеспечения САПР КОМПАС-3D [http://edu.ascon.ru/main/library/study\\_materials/](http://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/)

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic;
2. Office Std 2016 RUS OLP NL Acdmc;
3. Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D, ВЕРТИКАЛЬ и приложения.

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Компьютерный класс, оснащенный учебными комплектами программного обеспечения (MATLAB, САПР КОМПАС-3D, справочник «Материалы и Сортаменты», САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, САПР SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS) и оборудованный мультимедийным комплексом для демонстрации презентаций.

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Встроенное в пакет КОМПАС 3D V17 учебное пособие «Приемы работы в КОМПАС 3D» (меню «Справка», «Азбуки и приемы», «Приемы работы в КОМПАС 3D»).

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лабораторные занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся создают модели деталей и сборок в КОМПАС, овладевают навыками эффективной работы в КОМПАС; навыками коллективной разработки сборок;</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение заданий из встроенного в систему КОМПАС учебного пособия «Приемы работы в КОМПАС 3D»;</li> <li>• просмотр рекомендуемой литературы;</li> <li>• просмотр видеозаписей по теме (4, 6, 11)</li> </ul>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная проработка учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации;</p> <p>Подготовка к зачету предполагает:</p> <p>Для выполнения теоретической части ознакомление с перечнем вопросов к зачету, проработка конспектов практических занятий, консультации с преподавателем. Для получения дополнительных сведений можно воспользоваться, встроенной в КОМПАС справочно-поисковой системой</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК- 3 / первый этап	Характеризует особенности подходов в проектировании машиностроительной продукции по типам “снизу-вверх” и “сверху-вниз”. Дает описание последовательности и содержания шагов алгоритма методики проектирования “сверху-вниз” с использованием инструмента “компоновочная геометрия”	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (кол.-во 2)
	Создает элементы компоновочной геометрии в сборке пакета КОМПАС-3D для последующей проработки отдельных деталей, элементов конструкции в том числе с учетом возможности распределения заданий отдельным участникам процесса проектирования машиностроительного изделия	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
	Создает компоновочную геометрию в сборке, используя инструментальный и функционал пакета КОМПАС-3D. Создает отдельные файлы деталей и подборок, связанные с элементами компоновочной геометрии в сборке с сохранением параметрических связей и ограничений	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-5 / первый этап	Воспроизводит последовательность этапов проектирования валов и механических передач в пакете КОМПАС-3D с применением машиностроительной библиотеки. Характеризует принципы расчета механических передач с оптимальными параметрами по критериям надежности и работоспособности	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (кол.-во 3)
	Применяет интерфейс машиностроительной библиотеки КОМПАС-3D для расчета зубчатых, цепных, ременных и др. передач с оптимальным выбором параметров по заданным критериям	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
	Производит расчет и проектирование механической передачи с заданными параметрами передаваемой мощности, передаточным отношением и др	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
ПК-23 / первый этап	Перечисляет и характеризует особенности инструментов пакетов автоматизированного проектирования при реализации трехмерного твердотельного моделирования, поверхностного моделирования, гибридного моделирования, моделирования деталей из листового материала	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (кол.-во 3)
	Пользуется инструментами трехмерного твердотельного моделирования и поверхностного моделирования в пакете КОМПАС-3D при разработке элементов конструкций и деталей	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
	Использует интерфейс пакета КОМПАС-3D и правильно выбирает параметры операций в процессе создания трехмерных элементов машиностроительного изделия.	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
ПК-24 / первый этап	Воспроизводит последовательность действий для включения в 3D модель изделия информации о размерах, справочной и технологической информации на примере пакета КОМПАС-3D	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (кол.-во 3)
	Грамотно создает атрибуты, размеры, технологические описания в процессе разработки 3D модели изделия в пакете КОМПАС. Применяет функционал "Сервисные инструменты" для быстрого оформления документации	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
	Пользуется командами пакета КОМПАС-3D для включения в состав проектируемого изделия описаний справочного и технологического характера	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
ПК-25 / первый этап	Перечисляет состав конструкторской документации, разрабатываемой в процессе проектирования машиностроительных изделий	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (кол.-во 3)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	С использованием возможностей пакета КОМПАС-3D создает рабочие чертежи, спецификации и др. документы с использованием связей создаваемых документов с 3D моделью изделия	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
	Создает комплект сборочных чертежей, спецификаций и др. документов с сохранением связей с 3D	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
ПК-26 / первый этап	Перечисляет функциональные возможности справочников «Корпоративный Справочник Материалы и Сортаменты», «Стандартные изделия» и воспроизводит алгоритм использования справочников в составе пакета КОМПАС-3D.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (кол.-во 2)
	С использованием пакета КОМПАС-3D осуществляет поиск материала и сортамента, а также стандартных изделий, используя данные справочников «Корпоративный Справочник Материалы и Сортаменты», «Стандартные изделия» при разработке электронной модели изделия, переносит информацию из указанных справочников в описание изделия для последующего доступа при разработке технологического процесса изготовления. Осуществляет анализ допуска формы и размера изделия в пакете КОМПАС-3D	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов
	Использует функционал справочников «Корпоративный Справочник Материалы и Сортаменты», «Стандартные изделия» для поиска и внедрения информации и деталей в разрабатываемую конструкцию процессе проектирования; оценивает с использованием возможностей пакета КОМПАС-3D принятые при проектировании допуски на размеры и форму деталей	Практическое задание	Практическое задание 10 вариантов

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. <i>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра</i>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <i>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</i>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <i>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</i>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. <i>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра</i>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании

		сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. <i>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</i>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. <i>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</i>
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <i>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра</i>
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). <i>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра</i>

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий) к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов к экзамену	№ темы
1	Исполнения. Создание исполнений в детали и сборке. ПК-23	1
2	Исполнения. Оформление чертежа и спецификации. ПК-23	1
3	Принципы создания группы компонентов. Создание групповой спецификации. ПК-24	2
4	Учет допусков в модели. Задание допусков. ПК-25	3
5	Учет допусков в модели. Создание сборки с учетом допусков. ПК-24	3
6	Учет допусков в модели. Проверка собираемости сборки. ПК-25	3
7	Создание и использование библиотеки моделей. Управление свойствами. Создание библиотеки и размещение в ней модели. ПК-26	4
8	Создание и использование библиотеки моделей. Создание модели для библиотеки. Вставка модели из библиотеки. ОПК-5	4
9	Создание зеркальной сборки. ПК-23	5
10	Создание разъемного корпуса сложной формы. ПК-24	5
11	Проектирование с нескольких сторон. ПК-25	5
12	Моделирование по прототипу. Создание деталей. Создание сборки. ПК-26	6
13	Моделирование по прототипу. Управление сборкой через таблицу переменных ПК-26	6
14	Проектирование сверху вниз с размещением компонентов. ОПК-3	8
15	Проектирование снизу вверх с предварительной компоновкой. ОПК-5	7
16	Проектирование сверху вниз с преобразованием тел в компоненты. ОПК-3	9
17	Коллективная работа над сборкой ОПК-5	10

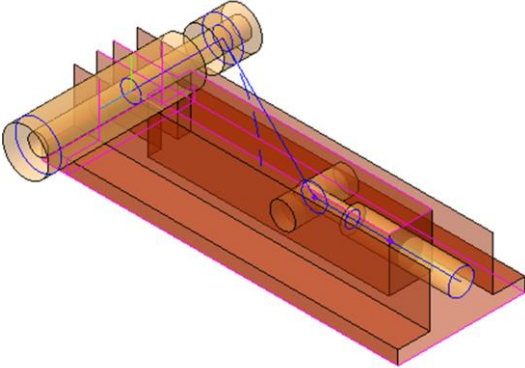
**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

Не предусмотрено

**10.2.2. Перечень вопросов (тестовых заданий) к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

Не предусмотрено

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Для последующей проработки отдельных деталей и элементов конструкции в КОМПАС-3D, создать компоновочную геометрию кривошипно-ползунного механизма. Учесть возможность распределения заданий отдельным участникам процесса проектирования машиностроительного изделия. Тема 7-11	<p>Файл компоновочной геометрии</p>  <p style="text-align: right;">*</p>

2 Выполнить геометрический расчет механической передачи с заданными параметрами (передаваемой мощности, передаточным отношением и др).  
Тема 12

Таблица с результатами геометрического расчета механической передачи

Таблица 1. Геометрический расчёт конической передачи с прямыми зубьями

Наименование и обозначение параметра	Ведущее <sup>*1</sup> колесо	Ведомое <sup>*2</sup> колесо
<i>Исходные данные</i>		
Число зубьев	$Z_1, Z_2$	23   46
Внешний окружной модуль, мм	$m_n$	6
Межосевой угол передачи	$\Sigma$	90°00'00"
Исходный контур	—	ГОСТ 13754-81
Угол профиля исходного контура	$\alpha$	20°00'00"
Коэффициент высоты головки зуба исходного контура	$h_a^*$	1
Коэффициент радиального зазора исходного контура	$c^*$	0,2
Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	$\rho_f^*$	0,3
Ширина зубчатого венца, мм	$b$	45
Коэффициент смещения исходного контура	$x$	+0,31   -0,31
Коэффициент изменения расчётной толщины зубьев исходного контура	$x_z$	0   0
Радиус закругления вершины реза, мм	$\rho_{K0}$	1,824
Степень точности	—	7-C   7-C
<i>Определяемые параметры</i>		
Число зубьев плоского колеса	$Z_e$	51,43
Внешнее конусное расстояние, мм	$R_e$	154,289
Среднее конусное расстояние, мм	$R$	131,789
Средний окружной модуль, мм	$m$	5,125
Средний делительный диаметр, мм	$d$	117,875   235,751
Внутренний окружной модуль, мм	$m_i$	4,25
Угол делительного конуса	$\delta$	26°33'54"   63°26'06"
Передаточное число	$u$	2
Внешняя высота головки зуба, мм	$h_{a\text{вн}}$	7,86   4,14
Внешняя высота ножки зуба, мм	$h_{f\text{вн}}$	5,34   9,06
Внешняя высота зуба, мм	$h_{\text{вн}}$	13,2   13,2
Внешняя окружная толщина зуба, мм	$s_e$	10,779   8,071
Угол ножки зуба	$\theta_f$	1°58'56"   3°21'38"
Угол головки зуба	$\theta_a$	3°21'38"   1°58'56"
Угол конуса вершин	$\delta_a$	29°55'32"   65°25'02"
Угол конуса впадин	$\delta_f$	24°34'58"   60°04'28"
Внешний делительный диаметр, мм	$d_e$	138   276
Внешний диаметр вершин зубьев, мм	$d_{\text{вн}}$	152,06   279,703
Внешний диаметр вершин зубьев со срезом, мм	$d_{\text{вн}}^s$	150   270
Расстояние от вершины до плоскости внешней окружности вершин зубьев, мм	$B$	134,485   65,297

3 Выполнить расчет на прочность механической передачи с заданными параметрами (передаваемой мощности, передаточным отношением и др).  
Тема 12

Таблица с результатами расчета на прочность механической передачи

Таблица 1. Расчёт на прочность при действии максимальной нагрузки цилиндрической зубчатой передачи внешнего зацепления (по ГОСТ 21354-87)

Наименование и обозначение параметра	Ведущее <sup>*1</sup> колесо	Ведомое <sup>*2</sup> колесо
<i>Исходные данные</i>		
Число зубьев	$Z_1, Z_2$	23   46
Модуль, мм	$m_n$	3
Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	$\beta$	12°28'06"
Угол профиля исходного контура	$\alpha$	20°00'00"
Ширина зубчатого венца, мм	$b$	20   25
Коэффициент смещения исходного контура	$x$	0   0
Степень точности	—	7-C   7-C
Вариант схемы расположения передачи	—	1
Марка материала	$\sigma^1$ $\sigma^2$	Сталь 12ХНЗА ГОСТ 4543-71 Сталь 12ХНЗА ГОСТ 4543-71
Твердость активных поверхностей зубьев, HRC	—	62   62
Расчётная нагрузка (крутящий момент на ведущем колесе), Н*м	$T_{\text{max}}$	60
Частота вращения ведущего колеса, об/мин	$n_1$	1000
<i>Определяемые параметры</i>		
Окружная скорость в зацеплении, м/с	$v$	3,7
<i>Расчёт на контактную прочность</i>		
Коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по длине контактных линий	$K_{H\beta}$	1,662
Удельная окружная динамическая сила, Н/мм	$W_{Hv}$	5,064
Коэффициент, учитывающий динамическую нагрузку, возникающую в зацеплении до зоны резонанса	$K_{Hv}$	1,06
Окружная сила на делительном цилиндре, Н	$F_{Ht}$	1698,114
Удельная расчётная окружная сила, Н/мм	$W_{Ht}$	192,979
Расчётное контактное напряжение, МПа	$\sigma_{H\text{max}}$	654,931
Допускаемое контактное напряжение, МПа	$\sigma_{HP\text{max}}$	2728   2728
Коэффициент запаса по контактным напряжениям	$U_H$	4,165   4,165
<i>Расчёт на прочность при изгибе</i>		
Коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по длине контактных линий	$K_{F\beta}$	1,441
Удельная окружная динамическая сила, Н/мм	$W_{Fv}$	7,596
Коэффициент, учитывающий динамическую нагрузку, возникающую в зацеплении до зоны резонанса	$K_{Fv}$	1,089
Окружная сила на делительном цилиндре, Н	$F_{Ft}$	1698,114
Удельная расчётная окружная сила, Н/мм	$W_{Ft}$	172,046
Расчётное напряжение изгиба, МПа	$\sigma_{F\text{max}}$	152,273   142,115
Допускаемое напряжение изгиба, МПа	$\sigma_{FP\text{max}}$	1600   1600
Коэффициент запаса по напряжениям изгиба	$U_F$	10,091   10,905

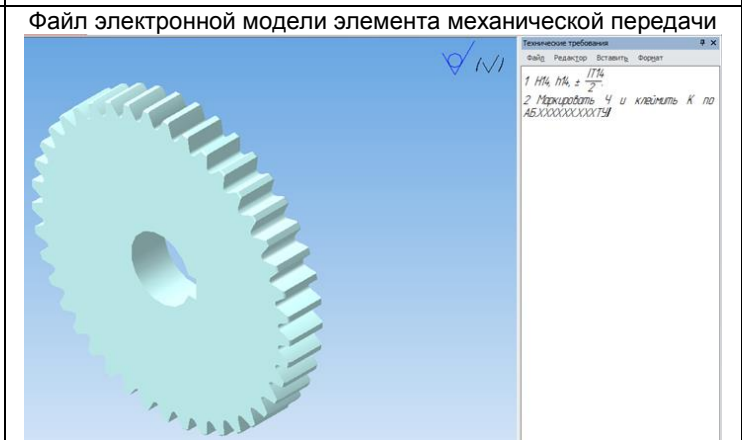
4 Выполнить расчет на долговечность механической передачи с заданными параметрами (передаваемой мощности, передаточным отношением и др).  
Тема 12

**Таблица с результатами расчета на долговечность механической передачи**

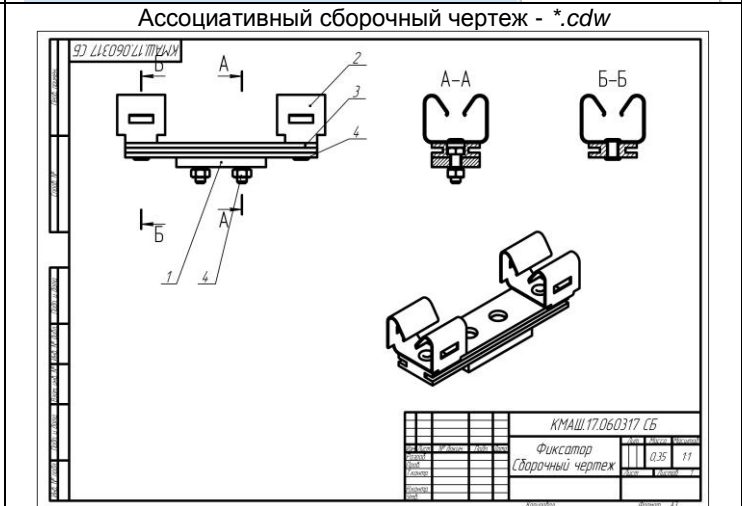
Таблица 1. Расчёт на выносливость конической передачи с прямыми зубьями

Наименование и обозначение параметра	Ведущее * <sup>1</sup>	Ведомое * <sup>2</sup>	
<i>Исходные данные</i>			
Число зубьев	$z_1, z_2$	23, 46	
Внешний окружной модуль, мм	$m_e$	6	
Межосевой угол передачи	$\Sigma$	90°00'00"	
Угол профиля исходного контура	$\alpha$	20°00'00"	
Ширина зубчатого венца, мм	$b$	45	
Коэффициент смещения исходного контура	$x$	+0,31, -0,31	
Коэффициент изменения расчётной толщины зубьев исходного контура	$x_{\gamma}$	0, 0	
Степень точности	—	7-C, 7-C	
Вариант схемы расположения передачи	—	1	
Вариант схемы расположения передачи	—	1	
Марка материала	$\sigma_1$	Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71	
	$\sigma_2$	Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71	
Твердость активных поверхностей зубьев, HRC	—	56, 56	
Базовое число циклов перемны напряжений, миллионы	контакт	$N_{Hlim}$	114,726, 114,726
	изгиб	$N_{Flim}$	4, 4
Предел выносливости по контакту, соответствующий базовому числу циклов, МПа	$\sigma_{Hlimb}$	1288, 1288	
Коэффициент ограничения усталостных повреждений (контакт)	$\alpha_{HG}$	0,6	
Коэффициент безопасности (контакт)	$S_H$	1,2, 1,2	
Показатель кривой выносливости (контакт)	$q_H$	6, 6	
Предел выносливости по изгибу, соответствующий базовому числу циклов, МПа	$\sigma_{Flimb}$	820, 820	
Коэффициент ограничения усталостных повреждений (изгиб)	$\alpha_{FG}$	0,6	
Коэффициент безопасности (изгиб)	$S_F$	1,55, 1,55	
Показатель кривой выносливости (изгиб)	$q_F$	9, 9	
Коэффициент, учитывающий шероховатость	$Z_R$	1, 1	
Коэффициент, учитывающий влияние двухстороннего приложения нагрузки	$Y_A$	1, 1	
Планируемый ресурс работы, час	$L_p$	16000	

5 Создать электронную модель элемента механической (шестерни, шкива, червяка и т.п.) передачи, используя приложение «Валы и механические передачи». Задать свойства модели. Материал модели выбрать из справочника «Корпоративный Справочник Материалы и Сортаменты». Проставить производные размеры, добавить в модель неуказанную шероховатость и технические требования. Создать ассоциативный чертёж.  
Тема 12



6 Добавить в электронную модель сборки стандартные изделия, используя данные справочника «Стандартные изделия». Задать свойства электронной модели. Проставить производные размеры, добавить в модель неуказанную шероховатость и технические требования. Создать ассоциативный чертёж.  
Тема 13, 14



8 Добавить в электронную модель сборки стандартные изделия,

**Ассоциативная спецификация - \*.sprw**

используя данные справочника «Стандартные изделия». Задать свойства электронной модели. Проставить производные размеры, добавить в модель неуказанную шероховатость и технические требования. Создать ассоциативную спецификацию.  
Тема 13, 14

Вид	Код	Наименование	Кол-во	Примечание
<i>Документация</i>				
43		КМАЗ.17.1060317.СБ		Фиксатор. Сборочный чертеж
<i>Детали</i>				
44	1	КМАЗ.17.1060317.01		Зажим 1
44	2	КМАЗ.17.1060317.02		Зажим 1
44	3	КМАЗ.17.1060317.03		Пластина 2
<i>Стандартные изделия</i>				
4				Болт М6-6х18 ГОСТ 7798-70 2
4				Гайка М6-6Н ГОСТ 5915-70 2
4				Шайба 6/1 ГОСТ 6402-70 2
4				Защелка 6х22х32 ГОСТ 12638-80 2
КМАЗ.17.060317				
Фиксатор				
Копировать Формат А4				

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

#### 10.3.3. Особенности проведения (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)

Экзамен проводится в компьютерном классе (ауд. 265-В) с установленным программным обеспечением САПР КОМПАС-3D и справочником «Материалы и Сортаменты». Возможно пользоваться словарями, справочниками, иными материалами. Время на подготовку теоретического вопроса 30 мин, на выполнение индивидуального задания 45 мин.