

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

С.С.Латышев

« 20 » МАЯ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Компьютерное объемное моделирование**

направление подготовки:

**15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

профиль:

**Технология машиностроения**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**


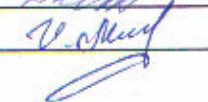
Институт **Технологического оборудования и машиностроения**

Кафедра: **Технологии машиностроения**

Белгород 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства и образования науки РФ 17 августа 2020 г. № 1044
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (А.В. Хуртасенко)  
к.т.н., доцент  (И.В. Маслова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » МАЯ 2021 г., протокол № 11/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » МАЯ 2021 г., протокол № 6/1

Председатель к.т.н., доцент  (В.Б. Герасименко)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-6.4 Применяет современные методы использования информационных технологий и библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов на основе 3D моделирования. Может создавать, редактировать и сохранять новые данные для их повторного использования при выполнении проектных задач профессиональной деятельности.	<p><b>Знать:</b> Возможности и методику применения современных прикладных программных средств для разработки 3D моделей деталей машиностроения</p> <p><b>Уметь:</b> Выбирать и применять программные модули, стратегии и методики построения 3D объектов, формирующих цифровые модели деталей.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками создания и редактирования типовых объемных элементов, комбинирования их для формирования 3D моделей деталей машиностроения.</p>
	ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК-9.2 Использует современные информационные технологии и программные средства для решения проектных задач при конструкторской подготовке; ОПК-9.3 Правильно выбирает программные модули для решения задач проектирования конструкций деталей и сборочных единиц с использованием технологий 3D моделирования.	<p><b>Знать:</b> Основы и методики автоматизированного проектирования 3D моделей с помощью CAD систем при выполнении проектов изделий машиностроения</p> <p><b>Уметь:</b> Применять методики и команды создания объемных моделей изделий машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками применения операций и их параметров для формирования 3D моделей деталей и сборочных единиц</p>

	<p>ОПК-10 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств</p>	<p>ОПК-10.2 Умеет применять современные цифровые программы проектирования для разработки 3D моделей конструкций элементов технологической оснастки с использованием специализированных библиотек стандартных и типовых элементов</p>	<p><b>Знать:</b> Возможности и методику использования 3D моделирования при проектировании технологических средств оснащения <b>Уметь:</b> Использовать возможности современных САПР создания цифровых моделей при проектировании технологических приспособлений <b>Владеть:</b> Навыками использования специализированных библиотек 3D элементов и деталей для разработки конструкций технологической оснастки</p>
--	--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-6.** Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Информатика технологии
2	Базы данных
3	Компьютерная графика
4	Теория автоматического управления
5	Компьютерное объемное моделирование
6	Теория автоматического управления
7	Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка

**2. Компетенция ОПК-9.** Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	История техники
2	Компьютерная графика
3	Детали машин и основы конструирования
4	Метрология и стандартизация
5	Компьютерное объемное моделирование
6	Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка
7	Автоматизация технологических процессов и производств

**2. Компетенция ОПК-10.** Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>3</sup>
1	Компьютерная графика
2	Компьютерное объемное моделирование
3	Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка

<sup>1</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>2</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>3</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3зач. единицы, 108 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки<sup>4</sup>:

Форма промежуточной аттестации зачет  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	0	0
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>5</sup>	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	55	55
Курсовой проект	-	
Курсовая работа	-	
Расчетно-графическое задания	-	
Индивидуальное домашнее задание	-	
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Зачет	3	

<sup>4</sup> если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

<sup>5</sup>включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные Занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
<b>1. Основы 3D моделирования. Создание твердотельных моделей деталей</b>					
	Основы трехмерного моделирования. Трехмерные координаты и типы моделирования. Каркасные, поверхностные, твердотельные модели. Современное программное обеспечение для автоматизации конструкторского и технологического проектирования. Современные методы проектирования на основе использования твердотельного трехмерного моделирования деталей и сборочных единиц. Способы задания формы объемных элементов. Базовые операции получения объемных элементов. Базовые эскизы. Операции моделирования. Ознакомление с базовыми приемами работы, выделением объектов, удалением объектов. Получение моделей деталей машиностроения. Расширенные операции создания объемных элементов в деталях. Операции создания массивов элементов. Создание копий элементов.	12		22	34
<b>2. Создание 3D моделей сборочных единиц</b>					
	Принципы моделирования сборок. Методы проектирования сборочных единиц. Инструменты построения сборок. Добавление компонентов сборки из файла. Создание детали на месте. Создание подборки. Вставка одинаковых элементов. Использование библиотек элементов. Задание взаимного расположения элементов. Редактирование сборок и элементов сборки. Параметрические свойства модели. Сопряжение элементов в сборке. Использование дерева построения для редактирования сборок. Управление видимостью элементов. Задание свойств деталей в сборке изделия. Анализ сборочных единиц	5		12	21
	Всего	17		34	55

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №5				
1.				
ИТОГО:			0	0

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1.	Основы 3D моделирования. Создание твердотельных моделей деталей	Основы 3D проектирования. Построение детали основание.	4	4
2.		Разработка 3D модели детали вращения. Операции вращения.	2	2
3.		Построение параметрической модели детали вращения	2	2
4.		Разработка 3D модели детали. Операции по сечениям.	2	2
5.		Построение 3D модели детали. Технические обозначения в пространстве модели	2	2
6.		Разработка 3D модели детали. Кинематические операции.	2	2
7.		Построение 3D моделей деталей с использованием библиотечных элементов и расчетных модулей	4	4
8.		Использование параметрических возможностей в моделях деталей.	2	2
9.	Создание 3D моделей сборочных единиц	Создание 3D модели сборки. Редактирование компонентов в контексте сборки.	4	4
10.		Разработка 3D моделей деталей и сборочных единиц с использованием расчетных модулей и библиотек.	4	4
11.		Разработка 3D модели сборки изделия по индивидуальному заданию	4	4
12.		Редактирование 3D модели сборки на основе параметрических связей.	2	2
ИТОГО:			34	34



#### **4.4. Содержание курсового проекта/работы<sup>6</sup>**

Учебным планом не предусмотрена курсовая работа.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>7</sup>**

Не предусмотрено учебным планом

---

<sup>6</sup> Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

<sup>7</sup> Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-6.** Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.4 Применяет современные методы использования информационных технологий и библиотек типовых элементов при разработке цифровых макетов на основе 3D моделирования. Может создавать, редактировать и сохранять новые данные для их повторного использования при выполнении проектных задач профессиональной деятельности.	Зачет, защита лабораторной работы, , тестовый контроль, собеседование.
...	

**2. Компетенция ОПК-9.** Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.2 Использует современные информационные технологии и программные средства для решения проектных задач при конструкторской подготовке; ОПК-9.3 Правильно выбирает программные модули для решения задач проектирования конструкций деталей и сборочных единиц с использованием технологий 3D моделирования.	Зачет, защита лабораторной работы, , тестовый контроль, собеседование.

**3. Компетенция ОПК-10.** Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-10.2 Умеет применять современные цифровые программы проектирования для разработки 3D моделей конструкций элементов технологической оснастки с использованием специализированных библиотек стандартных и типовых элементов	Зачет, защита лабораторной работы, , тестовый контроль, собеседование.

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы 3D моделирования. Создание твердотельных моделей деталей	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Системы создания трехмерных моделей деталей и сборок. Цели трехмерного твердотельного моделирования.</li><li>2. Объекты моделирования. Задачи объемного твердотельного моделирования</li><li>3. Современные программные продукты CAD систем</li><li>4. Основные методы объемного моделирования деталей. Формообразующие операции.</li><li>5. Основы трехмерного моделирования. Типы трехмерных моделей</li><li>6. Порядок работы при создании твердотельной модели</li><li>7. Основные операции создания базового тела</li><li>8. Операция вращения. Требования к эскизам. Параметры</li><li>9. Операция выдавливания. Расположение эскиза. Параметры операции</li><li>10. Кинематическая операция. Требования к эскизам. Эскиз сечения, эскиз траектории. Параметры операции</li><li>11. Операция по сечениям. Параметры операции. Требования к эскизам</li><li>12. Операции для изменения базового тела (булевы операции) – приклеивание, вырезание. Параметры операции приклеить выдавливанием.</li><li>13. Операции для изменения базового тела (булевы операции) – приклеивание, вырезание. Параметры операции вырезать выдавливанием.</li><li>14. Создание тонкостенных элементов</li><li>15. Создание массивов элементов. Массив по сетке. Параметры массива</li><li>16. Создание массивов элементов. Массив по концентрической сетке. Параметры массива</li><li>17. Массив вдоль кривой. Зеркальное копирование. Параметры</li><li>18. Создание ребер жесткости. Построение уклонов</li><li>19. Вспомогательные построения. Создание вспомогательных осей</li><li>20. Вспомогательные построения. Создание вспомогательных плоскостей</li></ol>
2	Создание 3D моделей сборочных единиц	<ol style="list-style-type: none"><li>21. Моделирование сборок. Состав сборок. Принципы проектирования</li><li>22. Добавление компонентов в сборку. Создание компонентов «на месте». Отличительные особенности</li><li>23. Создание подборок. Режимы редактирования сборки. Иерархические зависимости в сборке</li><li>24. Задание положения компонентов в сборке. Фиксация сопряжения</li><li>25. Выполнение формообразующей операции в сборке. Создание массивов компонентов в сборке</li><li>26. Параметризация в моделях деталей и сборок. Типы параметризации. Назначение.</li></ol>

*Типовой вариант зачетного теста*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра Технологии машиностроения

Дисциплина Компьютерное объемное моделирование

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

**ЗАЧЕТНЫЙ ТЕСТ № 1**

1. К булевым операциям в САД приложениях относят:
  - а) объединение, вычитание
  - б) объединение, вычитание и пересечение
  - в) объединение, вычитание и умножение
2. Трехмерные модели, используемые в САПР, бывают следующих типов:
  - а) каркасные, поверхностные
  - б) твердотельные
  - в) каркасные, твердотельные и поверхностные
  - г) поверхностные и твердотельные
3. Могут ли твердотельные модели КОМПАС-3D состоять из нескольких несвязанных между собой частей?
  - а) могут
  - б) не могут
  - в) могут, если их плоские грани соприкасаются
4. Передаются ли в модель компонента результаты формообразующих операции, выполненные при её редактировании в контексте сборки?
  - а) Да
  - б) Нет
  - в) Да, если сборка активна
5. Представить модель сборки в разнесенном виде возможно если:
  - а) все компоненты не зафиксированы
  - б) все компоненты имеют ограничения, но установленные с помощью сопряжений
  - в) возможно в любом случае
6. К программному обеспечению автоматизации конструкторской подготовки относятся системы:
  - а) САМ, САЕ, САРР
  - б) САД, САЕ, САРР
  - в) САД, САЕ
  - г) САД, САМ, САЕ

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, этапов выполнения курсовой работы.

**Лабораторные работы.** В учебном пособии по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, приведены необходимые теоретические и методические указания.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания и сохранения файла документа. Защита проводится в форме опроса преподавателем и демонстрации отдельных навыков по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
семестр № 5		
1	Основы 3D проектирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими параметрами характеризуется 3D модель детали?</li> <li>2. Требования к эскизам формообразующих операций?</li> <li>3. Основные параметры операций выдавливания (вытягивания)?</li> <li>4. Как применяются булевы операции в ходе 3D проектирования деталей?</li> <li>5. Укажите геометрических объекты для размещения эскизов сечения?</li> <li>6. Как обеспечивается точность расположения геометрических объектов в эскизе?</li> <li>7. Объяснить основные принципы иерархической параметризации?</li> </ol>
2	Разработка 3D модели детали. Операции вращения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Указать основные параметры операции «вращения».</li> <li>2. Требования к эскизу-сечения для операции вращения.</li> <li>3. Способы задания оси при выполнении формообразующей операции «вращение».</li> <li>4. Отличие параметром «тороид» и «сфероид» при выполнении формообразующей операции «вращение».</li> <li>5. Какие параметры задания тонкой стенки существуют при выполнении формообразующей операции «вращение».</li> <li>6. Способы добавления и вычитания объемов при выполнении формообразующей операции «вращение».</li> </ol>
3	Разработка 3D модели детали. Операции по сечениям.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и основы выполнения операций по сечениям.</li> <li>2. Возможное количество эскизов для выполнения операции по сечениям.</li> <li>3. Требования к эскизам для операции по сечениям.</li> <li>4. Основные параметры операции по сечениям.</li> <li>5. Использование сечений-направляющих. Требования к направляющим при выполнении операции по сечениям.</li> <li>6. Требования к взаимному расположению эскизов для операции по сечениям.</li> </ol>
4	Разработка 3D модели детали. Кинематические операции.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и основы выполнения кинематических операций при моделировании деталей.</li> <li>2. Возможное количество эскизов для выполнения операции по сечениям.</li> <li>3. Требования к эскизам для операции по сечениям.</li> <li>4. Основные параметры операции по сечениям.</li> <li>5. Требования к эскизу-траектории для кинематических операций при 3D моделировании.</li> <li>6. Способы указания направляющих траекторий для кинематических операций при 3D моделировании.</li> <li>7. Способы ориентации сечения при выполнении кинематических операций при 3D моделировании.</li> </ol>

5	Создание 3D модели сборки. Редактирование компонентов в контексте сборки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы редактирования моделей сборок.</li> <li>2. Укажите типовую последовательность создание компонентов в контексте сборки.</li> <li>3. Отличительные особенности редактирования компонентов в контексте сборки.</li> <li>4. Сохранение компонентов при редактировании в контексте сборки</li> <li>5. Создание исполнений в моделях сборочных единиц.</li> <li>6. Объясните варианты загрузки компонентов при открытии файла сборки</li> <li>7. Обеспечение требуемого расположения компонентов при редактировании в контексте сборки</li> </ol>
6	Разработка 3D модели сборки изделия с использованием библиотек.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как структурно организован документ «Сборка» в CAD приложениях.</li> <li>2. Сущность метода проектирования сборок «снизу-вверх».</li> <li>3. Сущность метода проектирования сборок «сверху-вниз»</li> <li>4. Операции добавления компонентов в сборку.</li> <li>5. Инструменты обеспечения требуемого расположения компонентов в сборке</li> <li>6. Обеспечение требуемого расположения компонентов при редактировании методом «сверху-вниз»</li> <li>7. Методика добавления стандартных компонентов в сборку</li> <li>8. Основные действия при добавлении крепежных деталей при создании 3D модели сборки</li> </ol>
7	Разработка 3D моделей деталей и сборочных единиц с использованием расчетных модулей и библиотек.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие детали можно моделировать в CAD системах с использованием расчетных модулей?</li> <li>2. Привести методику использования расчетных модулей при выполнении 3D моделей зубчатых передач.</li> <li>3. Привести методику использования специализированных расчетных модулей при проектировании деталей со шлицевыми соединениями.</li> <li>4. Какие элементы автоматически формируются при создании 3D модели детали с использованием расчетных модулей проектирования тел вращения в КОМПАС 3D.</li> <li>5. Особенности проектирования сопрягаемых деталей для передачи крутящего момента с использованием расчетных модулей</li> <li>6. Какие расчетные модули по назначению используются при проектировании деталей машиностроения.</li> <li>7. Перечислите библиотеки, реализованные в КОМПАС 3D для автоматизированного создания 3D моделей деталей</li> </ol>
8	Редактирование 3D модели сборки на основе параметрических связей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение переменных при создании параметрических моделей сборочных единиц.</li> <li>2. Просмотр и ввод имен переменных для параметризованных моделей деталей и сборок.</li> <li>3. Особенности управления переменными в КОМПАС 3D</li> <li>4. Особенности управления переменными в NX CAD</li> <li>5. Для каких параметров 3D модели детали могут использоваться переменные.</li> <li>6. Для каких параметров 3D модели сборки могут использоваться переменные.</li> <li>7. Привести примеры зависимостей в 3D моделях деталей и сборочных единиц, которые могут быть описаны с помощью переменных</li> </ol>

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено<sup>8</sup>.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение определять функциональные возможности программного обеспечения для автоматизированной конструкторско-технологической подготовки.
	Правильно определять подходы и методики решения конструкторско-технологических задач с помощью средств автоматизации подготовки производства.
	Умение правильно оценивать проверять и анализировать результаты проектных решений выполненных с помощью специализированных программных средств
	Умение качественно оформлять результаты выполнения конструкторско-технологической подготовки
Навыки	Владение навыками разработки проектов машиностроительных изделий, включая 3D моделирование деталей и сборочных единиц, выпуском конструкторской документации с использованием САД систем,
	Качество выполнения трудовых действий в ходе выполнения заданий конструкторско-технологической деятельности.
	Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

<sup>8</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы



## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение определять функциональные возможности программного обеспечения для автоматизированной конструкторско-технологической подготовки.	Не знает содержание курса. Не умеет определять функциональные возможности программного обеспечения для автоматизированной конструкторско-технологической подготовки.	Умеет определять функциональные возможности программного обеспечения для автоматизированной конструкторско-технологической подготовки, но часто делает ошибки	Умеет определять функциональные возможности программного обеспечения для автоматизированной конструкторско-технологической подготовки, но иногда допускает практические ошибки	Умеет правильно определять функциональные возможности программного обеспечения для автоматизированной конструкторско-технологической подготовки
Правильно определять подходы и методики решения конструкторско-технологических задач с помощью средств автоматизации подготовки производства.	Не знает основных подходов и методик решения конструкторско-технологических задач с помощью средств автоматизации производства	Умеет определять и применять подходы и методики решения конструкторско-технологических задач с помощью средств автоматизации производства, но часто делает ошибки	Умеет определять и применять подходы и методики решения конструкторско-технологических задач с помощью средств автоматизации производства, но иногда допускает практические ошибки	Умеет правильно определять и применять подходы и методики решения конструкторско-технологических задач с помощью средств автоматизации производства
Умение правильно оценивать и проверять результаты проектных решений выполненных с помощью специализированных программных средств	Допускает грубые ошибки при оценке результатов проектных решений выполненных с помощью специализированных программных средств	Допускает ошибки при оценке и проверке результатов проектных решений выполненных с помощью специализированных программных средств. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при оценке, проверке и анализе результатов проектных решений выполненных с помощью специализированных программных средств	Самостоятельно оценивает, проверяет и анализирует результаты проектных решений выполненных с помощью специализированных программных средств. Делает правильные выводы
Умение качественно оформлять результаты выполнения конструкторско-технологической подготовки	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполненные задания	Небрежно оформляет результаты выполнения конструкторско-технологической подготовки	Понятно и корректно оформляет результаты выполнения конструкторско-технологической подготовки	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять результаты выполнения конструкторско-технологической подготовки

## Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками разработки проектов машиностроительных изделий, включая 3D моделирование деталей и сборочных единиц, выпуском конструкторской документации с использованием САD систем	Не обладает навыками разработки проектов машиностроительных изделий на основе 3D моделирования деталей и сборочных единиц, выпуска конструкторской документации с использованием САD систем	Обладает навыками разработки проектов машиностроительных изделий на основе 3D моделирования деталей и сборочных единиц, выпуска конструкторской документации с использованием САD систем, но часто допускает ошибки	Обладает навыками разработки проектов машиностроительных изделий на основе 3D моделирования деталей и сборочных единиц, выпуска конструкторской документации с использованием САD систем, но иногда допускает ошибки	Полностью обладает навыками разработки проектов машиностроительных изделий на основе 3D моделирования деталей и сборочных единиц, выпуска конструкторской документации с использованием САD систем.
Качество выполнения трудовых действий в ходе выполнения заданий конструкторско-технологической деятельности.	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет не достаточно качественно трудовые действия	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности	Не может самостоятельно планировать и выполнять трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые действия

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий УК №4, №305.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор с интерактивной доской, ПК.
4	Специализированная лаборатория САПР для курсового и дипломного проектирования УК№4, №308	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Специализированная лаборатория САПР для курсового и дипломного проектирования УК№4, №313	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
5	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows 10 Pro	Подписка Microsoft Imagine Premiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.
2	Microsoft Office 2016	Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020
3	Учебный комплект КОМПАС-3D V18	Лицензионное соглашение МЦ-МЦ-18-00521 от 13.11.2018
4	Учебный комплект КОМПАС-3D V15	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Хуртасенко А. В. Компьютерное твердотельное 3D-моделирование: практикум: учеб. пособие для студентов направлений бакалавриата 15.03.01, 15.03.05, магистратуры 151900.68 и специальности 15.05.01 / А. В. Хуртасенко, И. В. Маслова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 127 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015012112352802100000651536>
2. Хуртасенко А. В. Автоматизированная конструкторско-технологическая подготовка в машиностроении: учебно-практическое пособие для студентов направлений 15.03.01 - Машиностроение, 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, специальности 15.05.01 - Проектирование технологических комплексов механосборочных производств. Ч.1. Автоматизированная конструкторская подготовка / А. В. Хуртасенко, М. Н. Воронкова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017 – 170 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017110112290722800000658564>
3. Горюнова В.В. Основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горюнова В.В., Акимова В.Ю.– Электрон. текстовые данные. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. – 172 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23102>. – ЭБС «IPRbooks»
4. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные. – Минск: Высшая школа, 2013. – 221 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>. – ЭБС «IPRbooks»
5. Хуртасенко, А. В. Компьютерное твердотельное 3D - моделирование : лаб. практикум : учеб. пособие для студентов специальностей 151001 - Технология машиностроения, 151003 - Инструмент. системы машиностроит. пр-в, 151701 - Проектирование технол. машин и комплексов, 200503 - Стандартизация и сертификация и направлений бакалавриата и магистратуры 151900 - Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в, 150700 - Машиностроение / А. В. Хуртасенко, И. В. Маслова, А. В. Гринек ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 121 с.

### 6.4. Перечень интернет ресурсов

1. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
2. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) – Электронно-библиотечная система IPRbooks
3. <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки
5. <https://elib.bstu.ru/> – Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех»). БГТУ им. В.Г. Шухова
6. <http://techlibrary.ru> – Информационный ресурс со свободным доступом «Техническая библиотека»;
7. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
8. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.
9. <http://www.ascon.ru> – официальный сайт группы компаний «АСКОН» - производителя интегрированной САПР КОМПАС.
10. <http://support.ascon.ru/download/documentation/> документация на официальном сайте группы компаний «АСКОН»
11. <http://www.cad.ru/ru/> – информационный портал «Все о САПР» - содержит новости рынка САПР, перечень компаний-производителей (в т.ч. ссылки на странички) - CAD, CAM, CAE, PDM, GIS, подробное описание программных продуктов.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>9</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>9</sup> Нужно подчеркнуть

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

**Директор института** \_\_\_\_\_

подпись, ФИО