

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

СОГЛАСОВАНО  
Директор института заочного образования  
  
С.Е. Спесивцева  
« 20 » \_\_\_\_\_ 2021 г. 05

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
И.А. Новиков  
« 20 » \_\_\_\_\_ 2021 г. 05

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-  
технологических средств**

Специальность:

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**заочная**


Институт заочного обучения

Кафедра Технологические комплексы, машины и механизмы

Белгород 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказа Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. № 935;
- Учебного плана по направлению подготовки 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): старший преподаватель  
(ученая степень и звание, подпись)  Перельгин Д.Н.  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры


« 14 » 05 20 21 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.  Севостьянов В.С.  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами: ПТиДМ, ТКММ, ЭОДА

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  
(ученая степень и звание, подпись)  Орехова Т.Н.  
(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<b>ОПК-5</b> Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-5.1 Обладает навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов.	<b>Знать:</b> программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. <b>Уметь:</b> рассчитывать узлы, агрегаты и системы транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. <b>Владеть:</b> прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
	ОПК 5.2. Использует интерфейс программных пакетов CAD/CAE-систем, правила идентификации расчетных параметров и использования средств визуализации.	<b>Знать:</b> программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств <b>Уметь:</b> рассчитывать узлы, агрегаты и системы транспортно-технологических средств. <b>Владеть:</b> прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-5** Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств
3	Термодинамика и теплопередача
4	Электротехника, электроника и электропривод
5	Метрология, стандартизация и сертификация
6	Гидравлика и гидропневмопривод
7	Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств
8	Технические средства и программное обеспечение для проектирования машин природообустройства
9	Учебно-технологическая (производственно-технологическая) практика
10	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 (четыре) зач, единицы, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ ЭКЗАМЕН  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	8	8
лекции	2	2
лабораторные	4	4
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	136	136
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	91
Экзамен	36	36

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>1</sup>
<b>Системы автоматизированного проектирования НТТС</b>					
1	<b>Введение</b> Понятие «Цифровое проектирование» Системы автоматизированного проектирования. Основные термины и определения	0.2			6
2	<b>Состав и структура САПР Информационные технологии проектирования</b> Принципы построения и структура САПР. Виды обеспечения САПР (Математическое, программное,	0.2		0.2	6

<sup>1</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	информационное, техническое, лингвистическое, организационно-методическое обеспечение САПР)				
3	<b>Профессиональное применение САПР с использованием различных методов и подходов</b> Задачи проектирования. Основы методологии конструирования. Методы стандартизации. Унификация конструктивных элементов. Принципы унификации деталей. Создание производных машин на базе унификации. Порядок управления проектированием.	0.2		0.2	6
4	<b>Разработки проектных решений и их реализации в заданной САПР</b> АРМ и рабочие станции. Классификация АРМ. Сетевой режим эксплуатации АРМ. АРМ на цементных заводах. Рабочие станции.	0.2		0.2	6
5	<b>Классификация САПР в смежных предметных областях</b> Отечественная и международная классификация САПР (CAD/CAM/CAE/PDM/PLM )	0.2		0.2	6
6	<b>Специализированные компьютерные приложения для машиностроения</b> Вертикально интегрированные приложения.	0.2		0.2	6
7	<b>Изучение интерфейса. Основные команды</b> Алгоритм построения. Создание слоев. Работа в пространстве модели. Оформление по ГОСТ. Создание различных текстовых и размерных стилей. Приемы построения элементов. Настройка масштаба построения Вычерчивание рамки. Вывод объекта на печать из пространства модели. Общие команды редактирования графических примитивов. Типы привязок. Активация привязок. Запрет привязок. Использование клавиатурных, глобальных, локальных привязок. Типы размеров. Простановка размеров	0.2		0.2	6
8	<b>Обзор основных модулей (панелей инструментов) и ленты</b> Структура библиотек. Параметризация. Печать чертежей. Экспорт/импорт графической информации	0.2		0.2	6
9	<b>3D проектирование</b> Основы создания 3D моделей. Построение команд эскиза. Команды: выдавливание, круговое выдавливание, вырез, круговой вырез и др.	0.2		2.6	31
10	<b>Аддитивные технологии</b> Классификация периферийных устройств для аддитивных технологий. Основные отличия, области применения.	0.1			6
11	<b>Обратный инжиниринг</b> Технологии, оборудования, достоинство-недостатки	0.1			6
	ВСЕГО	2		4	91

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

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр №2				
1	Системы автоматизированного проектирования НТТС	Назначение, термины и определения, классификация САПР	0.2	2
2	Системы автоматизированного проектирования НТТС	Стадии проектирования	0.2	2
3	Системы автоматизированного проектирования НТТС	Информационное обеспечение САПР	0.2	2
4	Системы автоматизированного проектирования НТТС	CAD/CAM/CAE – системы, основные функции и задачи	0.2	2
5	Системы автоматизированного проектирования НТТС	Комплекс технических средств САПР	0.2	2
6	Системы автоматизированного проектирования НТТС	Функции и проектные процедуры, реализуемые в программном обеспечении САПР	0.2	2
7	Системы автоматизированного проектирования НТТС	Настройка параметров САПР. Создание шаблона пользователя	0.2	4
8	Системы автоматизированного проектирования НТТС	Геометрические построения. Режимы черчения. Простановка размеров на чертеже	2.6	18
ВСЕГО:			4	34

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) с объемом самостоятельной работы студента - 9 часов.

В процессе выполнения ИДЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Выполнение и защита ИДЗ проводится в сроки, установленные руководителем.

Типовое примерное задание на ИДЗ по теме «Разработка электронно-цифровой модели и разработка чертежей (сборки, детали)» согласно предлагаемой схемы:

- а) задание выдается преподавателем на специальном бланке
  - б) Описание сборочной единицы
  - в) Разработка конструкторской документации
  - г) Заключение
  - д) Список литературы
- Содержание ИДЗ.

Пояснительная записка включает в себя:

1. Титульный лист ИДЗ.
2. Задание на выполнение ИДЗ, подписанное руководителем и техническое задание.

3. Оглавление (содержание) ИДЗ.

4. Введение.

5. Описание сборочной единицы

6. Разработка конструкторской документации

7. Заключение.

8. Список литературы.

9. Приложения (спецификации чертежей, графическая часть).

Объем расчетно-пояснительной записки составляет 10-15 страниц машинописного (или рукописного) текста.

Графическая часть ИДЗ содержит:

Лист 1 (А3) -сборочный чертеж;

Лист 2 (А3) — чертеж детали;

Лист 4 (А3) — чертеж детали;

Лист 5 (А4) — чертеж детали;

Лист 6 (А4) —чертеж детали;

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

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция** ОПК-5 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1 Обладает навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов.	экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи и задания.
ОПК 5.2. Использует интерфейс программных пакетов САД/САЕ-систем, правила идентификации расчетных параметров и использования средств визуализации.	экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи и задания.

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

Компетенция <u>ОПК-5</u>
<p>Роль и место САПР в процессе решения проектных задач.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Задачи предметной области и методы их решения.</li><li>3. Состав и структура САПР.</li><li>4. Обеспечивающая часть САПР.</li><li>5. Функциональная часть САПР.</li><li>6. Понятие информационных технологий проектирования в сфере сервиса.</li><li>7. Классификация информационных технологий проектирования.</li><li>8. Стандарт пользовательского интерфейса проектирования для диалоговых САПР.</li><li>9. Перспективные информационные технологии проектирования, создания, анализа и сопровождения предметно-ориентированных САПР.</li><li>10. Прогнозирование, моделирование и создание информационных процессов в области применения САПР.</li><li>11. Процессы по развитию возможностей предметно-ориентированных САПР на всех стадиях их жизненного цикла.</li><li>12. Основные тенденции развития САПР, связанных с изменениями условий в области применения.</li><li>13. Рынки информационных ресурсов и особенности их использования.</li><li>14. Принципы обеспечения информационной безопасности.</li><li>15. Технологии адаптации предметно-ориентированных САПР.</li><li>16. Требования к надежности и эффективности САПР в области применения.</li><li>17. Методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации предметно-ориентированных САПР.</li><li>18. Основные принципы организации интеллектуальных САПР.</li><li>19. Постановка и решение задач профессионального применения САПР с использованием различных методов и подходов.</li><li>20. Постановка и решение задач, связанных с организацией диалога между человеком и</li></ol>



автоматизированной системой проектирования.

21. Выбор интерфейсных средств при построении сложных предметно- ориентированных САПР.
22. Основные технико-экономические требования к проектам, создаваемым с применением САПР.
23. Создание и внедрение технических и экономических проектов при помощи современных предметно-ориентированных САПР в данной предметной области.
24. Разработка ценовой политики применения САПР в сфере сервиса.
25. Работы с основными объектами, процессами и явлениями, связанными с САПР и использование методов их научного исследования.
26. Разработки проектных решений и их реализации в заданной САПР.
27. Выбор методов и средств реализации проектных решений с применением конкретных САПР.
28. Программно-технические средства диалога человека с предметно- ориентированными САПР.
29. Выбор САПР для решения поставленных проектных задач.
30. Однопользовательские и многопользовательские (сетевые) САПР.
31. Интеллектуальные САПР.
32. Распределенные технологии обработки и хранения данных в САПР.
33. Системы диалогового сервисного проектирования.
34. Системы конструкторского проектирования.
35. САПР в смежных предметных областях.
36. Обзор современных САПР.

Экзамен включает две части: теоретическую (2 вопроса) и практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

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

Не предусмотрено учебным планом.

### **5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по	Критерий оценивания
---	---------------------

дисциплине	
Знания	Знания стадий проектирования систем автоматизированного проектирования
	Знания основных принципов построения систем управления производственными данными
	Знание команд оформления графической документации и их настройки
	Знание команд подготовки документов к печати и печати графических документов
Умения	Умения пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования
	Умение использовать команды построения и редактирования графических объектов
	Умение использовать команды оформления графической документации и их настройки
	Умение использовать команды подготовки документов к печати и печати графических документов
Навыки	Навыки владения программным обеспечением САПР
	Навыки построения и редактирования графических объектов
	Навыки оформления графической документации и их настройки
	Навыки подготовки документов к печати и печати графических документов

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания стадий проектирования систем автоматизированного проектирования	Не знает стадий и этапов проектирования	Знает стадии и этапы проектирования, но допускает неточности	Знает стадии и этапы проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	Знает стадии и этапы проектирования в полном объеме и на высоком уровне
Знания основных принципов построения систем управления производственными данными	Не знает основ автоматизации проектирования	Знает основы автоматизации проектирования, но допускает неточности	Знает основы автоматизации проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	Знает основы автоматизации проектирования в полном объеме и на высоком уровне
Знание команд оформления графической документации и их настройки	Не знает команд оформления графической документации и их настройки	Знает основные функции команд оформления графической документации и их настройки	Знает основные команды оформления графической документации и их настройки и принципы их применения	Знает основные команды оформления графической документации и их настройки и их роль в подготовке рабочей документации

Знание команд подготовки документов к печати и печати графических документов	Не знает команд подготовки документов к печати и печати графических документов	Знает основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов	Знает основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов и принципы их применения	Знает основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов и их роль в подготовке рабочей документации
--	--	---	--	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умения пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования	Не умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования, но допускает неточности	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования, в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и техническими средствами для проектирования, в полном объеме и на высоком уровне
Умение использовать команды построения и редактирования графических объектов	Не умеет использовать команды построения и редактирования графических объектов	Умеет использовать некоторые команды построения и редактирования графических объектов	Умеет использовать основные команды построения и редактирования графических объектов по указанию преподавателя	Умеет использовать основные команды построения и редактирования графических объектов, самостоятельно определяя порядок построения
Умение использовать команды оформления графической документации и их настройки	Не умеет использовать команды оформления графической документации и их настройки	Умеет использовать некоторые команды оформления графической документации и их настройки	Умеет использовать основные команды оформления графической документации и их настройки по указанию преподавателя	Умеет использовать основные команды оформления графической документации и их настройки, самостоятельно определяя параметры их настройки

Умение использовать команды подготовки документов к печати и печати графических документов	Не умеет использовать команды подготовки документов к печати и печати графических документов	Умеет использовать некоторые команды подготовки документов к печати и печати графических документов	Умеет использовать основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов по указанию преподавателя	Умеет использовать основные команды подготовки документов к печати и печати графических документов, самостоятельно определяя параметры их настройки
--	--	---	--	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки владения программным обеспечением САПР	Не имеет навыков владения программным обеспечением САПР	Имеет навыки владения программным обеспечением САПР, но допускает неточности	Имеет навыки владения программным обеспечением САПР, но допускает неточности, в полном объеме и на хорошем уровне	Имеет навыки владения программным обеспечением САПР, но допускает неточности, в полном объеме и на высоком уровне
Навыки построения и редактирования графических объектов	Не имеет навыков использования команд построения и редактирования графических объектов	Имеет навыки использования некоторых команд построения и редактирования графических объектов	Имеет навыки использования основных команд построения и редактирования графических объектов по указанию преподавателя	Имеет навыки использования основных команд построения и редактирования графических объектов, самостоятельно определяя порядок построения
Навыки оформления графической документации и их настройки	Не имеет навыков использования команд оформления графической документации и их настройки	Имеет навыки использования некоторых команд оформления графической документации и их настройки	Имеет навыки использования основных команд оформления графической документации и их настройки по указанию преподавателя	Имеет навыки использования основных команд оформления графической документации и их настройки, самостоятельно определяя параметры их настройки
Навыки подготовки документов к печати и печати графических	Не имеет навыков использования команд подготовки	Имеет навыки использования некоторых команд подготовки	Имеет навыки использования основных команд подготовки	Имеет навыки использования основных команд подготовки документов к

документов	документов к печати и печати графических документов	документов к печати и печати графических документов	документов к печати и печати графических документов по указанию преподавателя	печати и печати графических документов, самостоятельно определяя параметры их настройки
------------	---	---	---	---

## 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	Лаборатория автоматизированного проектирования для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
3	Учебно-методический кабинет кафедры	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016
6	AutoCAD	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Licence">https://wiki.freecadweb.org/Licence</a>
7	The open-source Arduino Software (IDE)	<a href="https://docs.arduino.cc">https://docs.arduino.cc</a>
8	nanoCAD	Соглашение №HP-22/220-ВУЗ Лицензия бессрочная

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

1. Кудрявцев Е.М. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования: Учеб. для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 383 с.
2. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Тупик. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 230 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016.html> Хейфец А.Л. Инженерная 3D-компьютерная графика. - М.: Юрайт, 2013.
3. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Ф. Авлукова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 221 с. — 978-985-06-2316-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071.html>
4. Основы САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Крысова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2016. — 92 с. — 978-5-8149-2423-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78451.html>

### **6.4. Перечень дополнительной литературы**

1. Шандров, Борис Васильевич. Технические средства автоматизации [Текст]: учебник для вузов: допущено МО РФ. - Москва: Academia, 2007 (Саратов ОАО "Саратов. полиграф. комбинат", 2006). - 360 с.
2. Евтюков С.А. Построение математических моделей и систем автоматизированного проектирования подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Евтюков С.А., Овчаров А.А., Замараев И.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 44 с. — ЭБС «IPRbooks».
3. Ездаков А.Л. Экспертные системы САПР : учебное пособие : допущено УМО. – Москва : Форум, 2014. – 159 с.
4. Боголюбов С.К. «Чтение и детализирование сборочных чертежей» Учебное пособие. Альбом. - М.: Машиностроение, 1986.-84 с.

### **6.5. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова:
3. <http://elib.bstu.ru/>
4. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований:
5. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
6. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

7. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:
8. <http://e.lanbook.com/>
9. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:
10. <http://www.iprbookshop.ru/>
11. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»:
12. <http://www.consultant.ru/>
13. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>
14. <http://www.detalmach.ru/>
15. <http://www.gost.ru/>
16. <http://eskd.ru/>