

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ТТИ

Н.А. Загородний

« 10 » мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Компьютерное проектирование технических средств АПК

Специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация:

Технические средства агропромышленного комплекса

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологические комплексы, машины и механизмы

Белгород 2026

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитет), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. №935. Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020 г.
- Учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2026 году

Разработал: ст. преподаватель



/Перелыгин Д.Н./

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«19» 04 2026 г., протокол № 9

/Заведующий кафедрой:
канд. техн. наук, доц

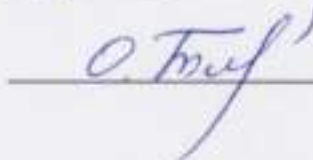


/А.В. Шаталов/

Рабочая одобрена методической комиссией института

«20» мая 2026 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц



/Орехова. Т.Н./

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-1 Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов	ПК-1.2 Планирует необходимые ресурсы для разработки конструкций НТТС и их компонентов	Знания: программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Умения: рассчитывать узлы, агрегаты и системы транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Навыки: прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
	ПК 1.7. Анализирует результаты выполненных расчетов НТТС и их компонентов	Знания: программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств Умения: рассчитывать узлы, агрегаты и системы транспортно-технологических средств. Навыки: прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Конструкции и расчёт рабочего оборудования наземных транспортно-технологических средств
2	Теория технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях
3	Проектирование металлических конструкций технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях
4	Организация ремонтных работ технических средств природообустройства
5	Организация работ при чрезвычайных ситуациях
6	Компьютерное проектирование технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях
7	Мобильные производственные модули для переработки техногенных материалов
8	Спасательное оборудование
9	Альтернативные технологии и технические средства в природообустройстве

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 (пять) зач, единицы, 180 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	88	88
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	92	92
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	92	92
Диф. зачет		Диф. зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 5 Семестр 9

№ 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 ¹
Компьютерное проектирование технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях					
1	Введение. Интерфейс системы. Настройка интерфейса. Типы файлов. Понятие «Специализация документа». Создание, сохранение, открытие и закрытие документов. Системы координат. Управление изображением модели (масштабирование, сдвиг, поворот). Выбор объектов.	2	2	2	6
2	Вспомогательные элементы Вспомогательные оси и плоскости. Локальные системы координат. Контрольные и соединительные точки.	2	2		6
3	Построения эскиза Общие сведения об эскизе. Создание эскиза. Создание геометрии эскиза (прямоугольник, отрезок, окружность, дуга, автолиния). Операции с геометрией эскиза (фаска, скругление, эквидистанта, спроецировать объект). Команды изменения геометрии (усечь кривую, удлинить до ближайшего объекта, переместить по координатам, копия указанием, зеркально отразить). Размеры эскиза (авторазмер, линейный размер, диаметральный размер, радиальный размер, угловой размер). Ограничения эскиза (выравнивание, параллельность, перпендикулярность, касание, коллинеарность, биссектриса, зафиксировать точку, концентричность, объединить точки, точка на кривой, точка на середине кривой, симметрия двух точек, равенство	4	4	2	8
4	Создание твердотельной геометрии Элемент выдавливания. Элемент вращения. Элемент	4	4	3	9

¹ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	по траектории. Элемент по сечениям. Вырезать выдавливанием. Вырезать вращением. Вырезать по траектории. Вырезать по сечениям. Придать толщину.				
5	Создание элементов тела. Фаска. Скругление. Ребро жесткости. Отверстие. Уклон. Оболочка. Сечение, Булева операция. Полное скругление. Создание массива элементов тела. Копирование объектов	2	2		5
6	Технические условия Процесс создания технических условий модели. Выбор ориентации модели. Простановка пространственных размеров и обозначений модели. Создание видов модели с техническими условиями. Добавление видов модели с техническими условиями в чертеж.	2	2		5
7	Создание детали из листового металла Построение базовой детали. Построение фланца. Вырез по нормали. Выштамповка	3	3	3	9
8	Основные понятия среды сборок Интерфейс среды сборок. Общие сведения о компонентах. Настройки трехмерного редактора для работы с большой сборкой. Настройка для ассоциативных чертежей большой сборки. Виды загрузок сборки и компонентов. Запрет на редактирование сборки	3	3	3	10
9	Создание сборки. Создание файла сборки. Навигатор сборки. Добавление компонентов в сборку. Создание детали. Зеркальное отражение в сборке. Создание симметричных компонентов.	3	3		8
10	Работа с компонентами сборки Перемещение компонентов в сборке. Сопряжения компонентов. Действия с компонентами сборки. Понятие «Исполнение модели». Создание исполнений. Работа с исполнениями. Зеркальные исполнения модели. Таблица исполнения. Применение приложения «Механика». Применение приложения «Стандартные изделия»	3	3		8
11	Создание фотореалистического изображения Создание текстур. Задание источников света и фона. Отрисовка изображения	3	3	3	9
12	Введение в черчение Основные понятия черчения. Интерфейс среды черчения. Настройка параметров чертежа. Добавление вида с модели. Проекционный вид. Вид со стрелкой. Разрез/Сечение. Добавление размеров на чертеже. Добавление обозначений. Слои. Заполнение основной надписи. Создание и редактирование спецификации.	3	3	3	9

	Спецификация по сборке с исполнениями. Создание сборочного чертежа. Создание разнесения компонентов.				
	ВСЕГО	34	34	17	92

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр №9				
1	Введение.	Введение.	2	2
2	Вспомогательные элементы	Вспомогательные элементы	2	2
3	Построения эскиза	Построения эскиза	4	4
4	Создание твердотельной геометрии	Создание твердотельной геометрии	4	4
5	Создание элементов тела.	Создание элементов тела.	2	2
6	Технические условия.	Технические условия.	2	2
7	Создание детали из листового металла	Создание детали из листового металла	3	3
8	Основные понятия среды сборок	Основные понятия среды сборок	3	3
9	Создание сборки.	Создание сборки.	3	3
10	Работа с компонентами сборки	Работа с компонентами сборки	3	3
11	Создание фотореалистического изображения	Создание фотореалистического изображения	3	3
12	Введение в черчение	Введение в черчение	3	3
ВСЕГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр №9				
1	Введение.	Введение.	2	2
2	Построения эскиза	Построения эскиза	2	2
3	Создание твердотельной геометрии	Создание твердотельной геометрии	3	3
4	Создание детали из	Создание детали из листового	3	3

	листового металла	металла		
5	Основные понятия среды сборок	Основные понятия среды сборок	3	3
6	Создание фотореалистического изображения	Создание фотореалистического изображения	3	3
7	Введение в черчение	Введение в черчение	3	3
ВСЕГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-1 Способен планировать и организовывать разработку конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2 Планирует необходимые ресурсы для разработки конструкций НТТС и их компонентов	Собеседование, выполнение практических работ, защита лабораторных работ, дифференцированный зачет.
ПК-1.7 Анализирует результаты выполненных расчетов НТТС и их компонентов	Собеседование, выполнение практических работ, защита лабораторных работ, дифференцированный зачет.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

Компетенция <u>ПК-1</u>
- Интерфейс системы. Настройка интерфейса. Типы файлов. - Понятие «Специализация документа». - Создание, сохранение, открытие и закрытие документов. - Системы координат. - Управление изображением модели (масштабирование, сдвиг, поворот). - Выбор объектов. - Вспомогательные оси и плоскости. - Локальные системы координат. - Контрольные и присоединительные точки - Общие сведения об эскизе. Создание эскиза. - Создание геометрии эскиза (прямоугольник, отрезок, окружность, дуга, автолиния). - Операции с геометрией эскиза (фаска, скругление, эквидистанта, спроецировать объект). - Команды изменения геометрии - Размеры эскиза (авторазмер, линейный размер, диаметральный размер, радиальный размер, угловой размер). - Ограничения эскиза (выравнивание, параллельность, перпендикулярность, касание, коллинеарность, биссектриса, зафиксировать точку, концентричность, объединить точки, точка на кривой, точка на середине кривой, симметрия двух точек, равенство - Элемент выдавливания. - Элемент вращения. - Элемент по траектории. - Элемент по сечениям.

20. Вырезать выдавливанием.
21. Вырезать вращением.
22. Вырезать по траектории.
23. Вырезать по сечениям.
24. Придать толщину.
25. Фаска. Скругление. Ребро жесткости. Отверстие.
26. Уклон. Оболочка. Сечение.
27. Булева операция.
28. Полное скругление.
29. Создание массива элементов тела.
30. Копирование объектов.
31. Интерфейс среды сборок. Общие сведения о компонентах.
32. Настройки трехмерного редактора для работы с большой сборкой.
33. Настройка для ассоциативных чертежей большой сборки.
34. Виды загрузок сборки и компонентов.
35. Запрет на редактирование сборки.
36. Создание файла сборки. Навигатор сборки.
37. Добавление компонентов в сборку. Создание детали.
38. Зеркальное отражение в сборке.
39. Создание симметричных компонентов.
40. Перемещение компонентов в сборке. Сопряжения
41. компонентов.
42. Действия с компонентами сборки.
43. Понятие «Исполнение модели». Создание исполнений.
44. Работа с исполнениями. Зеркальные исполнения модели. Таблица исполнения.
45. Применение приложения «Стандартные изделия».
46. Настройка отображения объектов.
47. Задание материала.
48. Управление состоянием объектов.
49. Преобразование компонентов модели.
50. Измерения и анализ модели
51. Основные понятия черчения. Интерфейс среды черчение.
52. Настройка параметров чертежа. Добавление вида с модели.
53. Проекционный вид. Вид со стрелкой. Разрез/Сечение.
54. Добавление размеров на чертеже.
55. Добавление обозначений. Слон. Заполнение основной надписи.
56. Создание и редактирование спецификации.
57. Спецификация по сборке с исполнениями.
58. Создание сборочного чертежа.
59. Создание разнесения компонентов.
60. Создание текстур.
61. Задание источников света и фона.
62. Отрисовка изображения

- 63. Построение базовой листовой детали.
- 64. Построение фланца
- 65. Вырез по нормали.
- 66. Выштамповка

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.

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знания программного обеспечения для цифрового проектирования изделий.
	Знания основных методов разработки сборочных единиц.
	Знания общих принципов систем автоматизированного проектирования при разработке электронно-цифровых моделей.
	Знания возможностей систем автоматизированного проектирования
Умения	Умения выполнять разработку электронно-цифровых моделей изделий.
	Умения проектировать изделия машиностроения с учетом технологических требований.
	Умения формулировать технические требования для изготовления изделий.
	Умения создавать параметризованные электронно-цифровые модели изделий.
Владение	Владение программным обеспечением для разработки электронно-цифровых моделей.
	Владение методами разработки электронно-цифровых моделей.
	Владение функционалом систем автоматизированного проектирования для создания конструкторской документации.

	Владение способами создания стандартизованных изделий с применением функционала систем автоматизированного проектирования
--	---

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 программного обеспечения для цифрового проектирования изделий.	Не знает программное обеспечение для цифрового проектирования изделий.	Знает программное обеспечение для цифрового проектирования изделий в полном объеме, но допускает грубые ошибки.	Знает программное обеспечение для цифрового проектирования изделий в полном объеме и на хорошем уровне.	Знает программное обеспечение для цифрового проектирования изделий в полном объеме и на высоком уровне.
Знания основных методов разработки сборочных единиц.	Не знает основные методы разработки сборочных единиц.	Знает основные методы разработки сборочных единиц, но допускает грубые ошибки.	Знает основные методы разработки сборочных единиц в полном объеме и на хорошем уровне.	Знает основные методы разработки сборочных единиц в полном объеме и на высоком уровне.
Знания общих принципов систем автоматизированного проектирования при разработке электронно-цифровых моделей.	Не знает общие принципы систем автоматизированного проектирования при разработке электронно-цифровых моделей.	Знает общие принципы систем автоматизированного проектирования при разработке электронно-цифровых моделей, но допускает грубые ошибки.	Знает общие принципы систем автоматизированного проектирования при разработке электронно-цифровых моделей в полном объеме и на хорошем уровне.	Знает общие принципы систем автоматизированного проектирования при разработке электронно-цифровых моделей в полном объеме и на высоком уровне.
Знания возможностей систем автоматизированного проектирования	Не знает возможностей систем автоматизированного проектирования.	Знает возможности систем автоматизированного проектирования, но допускает грубые ошибки.	Знает возможности систем автоматизированного проектирования в полном объеме и на хорошем уровне.	Знает возможности систем автоматизированного проектирования в полном объеме и на высоком уровне.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умения выполнять разработку электронно-цифровых моделей изделий.	не умеет выполнять разработку электронно-цифровых моделей изделий.	Умеет выполнять разработку электронно-цифровых моделей изделий, но допускает грубые ошибки.	Умеет выполнять разработку электронно-цифровых моделей изделий в полном объеме и на хорошем уровне.	Умеет выполнять разработку электронно-цифровых моделей изделий в полном объеме на высоком уровне.
Умения проектировать изделия машиностроения с учетом технологических требований.	Не умеет проектировать изделия машиностроения с технологических требований.	Умеет проектировать изделия машиностроения с учетом технологических требований, но допускает грубые ошибки.	Умеет проектировать изделия машиностроения с учетом технологических требований в полном объеме и на хорошем уровне.	Умеет проектировать изделия машиностроения с учетом технологических требований в полном объеме и на высоком уровне.
Умения формулировать технические требования для изготовления изделий.	Не умеет формулировать технические требования для изготовления изделий.	Умеет формулировать технические требования для изготовления изделий, но допускает грубые ошибки.	Умеет формулировать технические требования для изготовления изделий в полном объеме и на хорошем уровне.	Умеет формулировать технические требования для изготовления изделий в полном объеме и на высоком уровне.
Умения создавать параметризованные электронно-цифровые модели изделий.	Не умеет создавать параметризованные электронно-цифровые модели изделий.	Умеет создавать параметризованные электронно-цифровые модели изделий, но допускает грубые ошибки.	Умеет создавать параметризованные электронно-цифровые модели изделий в полном объеме и на хорошем уровне.	Умеет создавать параметризованные электронно-цифровые модели изделий в полном объеме и на высоком уровне.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение программным обеспечением для разработки электронноцифровых моделей.	Не владеет программным обеспечением для разработки электронноцифровых моделей.	Владеет программным обеспечением для разработки электронноцифровых моделей, допускает ошибки	Владеет программным обеспечением для разработки электронноцифровых моделей в полном объеме и на хорошем уровне.	Владеет программным обеспечением для разработки электронноцифровых моделей в полном объеме и на высоком уровне.
Владение методами разработки электронноцифровых моделей.	Не владеет методами разработки электронноцифровых моделей.	Владеет методами разработки электронноцифровых моделей, допускает ошибки	Владеет методами разработки электронноцифровых моделей в полном объеме и на хорошем уровне.	Владеет методами разработки электронноцифровых моделей в полном объеме и на высоком уровне.
Владение функционалом систем автоматизированного проектирования для создания конструкторской документации.	Не владеет функционалом систем автоматизированного проектирования для создания конструкторской документации.	Владеет функционалом систем автоматизированного проектирования для создания конструкторской документации допускает ошибки.	Владеет функционалом систем автоматизированного проектирования для создания конструкторской документации в полном объеме и на хорошем уровне.	Владеет функционалом систем автоматизированного проектирования для создания конструкторской документации в полном объеме и на высоком уровне.
Владение способами создания стандартизованных изделий с применением функционала систем автоматизированного проектирования	Не владеет способами создания стандартизованных изделий с применением функционала систем автоматизированного проектирования.	Владеет способами создания стандартизованных изделий с применением функционала систем автоматизированного проектирования допускает ошибки.	Владеет способами создания стандартизованных изделий с применением функционала систем автоматизированного проектирования в полном объеме и на хорошем уровне.	Владеет способами создания стандартизованных изделий с применением функционала систем автоматизированного проектирования в полном объеме и на высоком уровне.

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

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Самойлова, Е. М. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие для СПО / Е. М. Самойлова. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-4488-2173-8, 978-5-4497-3419-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/142228.html> (дата обращения: 29.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/142228>

2. Тупик, Н. В. Компьютерное моделирование : учебное пособие / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5-4487-0392-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79639.html> (дата обращения: 29.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Каменев, С. В. Основы геометрического моделирования изделий в КОМПАС-3D : учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2024. — 182 с. — ISBN 978-5-7410-3306-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153064.html> (дата обращения: 29.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Головицына, М. В. Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-4497-0921-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146375.html> (дата обращения: 29.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.4. Перечень дополнительной литературы

1. Ершова, Е. Е. Лабораторный практикум по современным компьютерным технологиям. Часть 2. Excel : учебное пособие / Е. Е. Ершова. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2007. — 81 с. — ISBN 5-7795-0339-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68894.html> (дата обращения: 29.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/68894>
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/>