

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
« 20 » мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Программное обеспечение проектирования машин 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

« 30 » 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
ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности.	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
	ОПК 2.2. Имеет навыки по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности.	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

1. Компетенция ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информатика
2	Технические средства и программное обеспечение для проектирования машин природообустройства
3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности.	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
	ОПК 2.2. Имеет навыки по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности.	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

1. Компетенция ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информатика
2	Технические средства и программное обеспечение для проектирования машин природообустройства
3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
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	ОПК-5.1 Обладает навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов.	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
	ОПК 5.2. Использует интерфейс программных пакетов CAD/CAE-систем, правила идентификации расчетных параметров и использования средств визуализации.	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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий.	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: владеть прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования
	ОПК 7.2. Применяет современные цифровые и информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.	Знания: программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств Умения: рассчитывать узлы, агрегаты и системы транспортно-технологических средств. Навыки: владеть прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы создания и модернизации наземных транспортно-технологических средств
2	Технические средства и программное обеспечение для проектирования машин природообустройства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные	51	51
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 5

№ 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
Технические средства и программное обеспечение для проектирования машин природообустройства					
1	Введение. Развитие технического и программного обеспечения	1			1
2	Универсальные системы дистанционной коммутации	2		2	3
3	Информационно-поисковые системы для нормативных документов и стандартов в проектной и конструкторской деятельности	2		2	4
4	Средства обработки и хранения данных. Облачные технологии.	2		2	4
5	Универсальные САПР в машиностроении Построение поверхности детали. Работа с облаком точек	2		6	10
6	Системы управления базами данных (БД). Интегрированные БД.	2		4	6
7	Развитие периферийных устройств. Высокоскоростная камера для научных исследований. Программное обеспечение.	2		10	14
8	3D сканирование и обратный инжиниринг. Введение в обратный инжиниринг. Технологии и оборудование 3D-сканирования. Методы 3D-сканирования. Программное обеспечение для обратного инжиниринга. Подготовка фасетных тел для работы. Анализ отклонений и отражений	6		15	20
9	Аддитивные технологии. 3D печать. Общее описание технологии и классификация. Виды объектов, получаемых с помощью 3D-печати. Преимущества	4		6	10

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

	аддитивных технологий. Процесс производства с помощью промышленных технологий 3D-печати. Программное обеспечение				
	ВСЕГО	17		51	71

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 №5				
1	Универсальные системы дистанционной коммутации	Универсальные системы дистанционной коммутации	2	3
2	Информационно-поисковые системы	Справочные правовые системы "ГАРАНТ", "КОДЕКС", "NORMA CS"	2	4
3	Средства обработки и хранения данных.	Облачные технологии для передачи и обработки данных	2	4
4	Универсальные САПР	Построение поверхностей деталей Облако точек	6	10
5	Системы управления базами данных (БД).	Библиотеки стандартных элементов	4	6
6	Развитие периферийных устройств.	Высокоскоростная камера	10	14
7	3D сканирование и обратный инжиниринг	Основы обратного инжиниринга Подготовка офсетных тел для работы	15	20
8	Аддитивные технологии.	Изучение программного обеспечения Cura Изготовление деталей с помощью технологий 3D-печати	6	10
ВСЕГО:			51	71

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 ОПК-2 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1 Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности.	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи и задания.
ОПК 2.2. Имеет навыки по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности.	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи и задания.

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, двумерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов.	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи и задания.
ОПК 5.2. Использует интерфейс программных пакетов CAD/CAE-систем, правила идентификации расчетных параметров и использования средств визуализации.	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи и задания.

Компетенция ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий.	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи и задания.
ОПК 7.2. Применяет современные цифровые и информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.	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 зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Системы автоматизированного проектирования НТТС	Роль и место САПР в процессе решения проектных задач. 2. Задачи предметной области и методы их решения. 3. Состав и структура САПР. 4. Обеспечивающая часть САПР. 5. Функциональная часть САПР. 6. Понятие информационных технологий проектирования в сфере сервиса. 7. Классификация информационных технологий проектирования. 8. Стандарт пользовательского интерфейса проектирования для диалоговых САПР. 9. Перспективные информационные технологии проектирования, создания, анализа и сопровождения предметно-ориентированных САПР. 10. Прогнозирование, моделирование и создание информационных процессов в области применения САПР. 11. Процессы по развитию возможностей предметно-ориентированных САПР на всех стадиях их жизненного цикла. 12. Основные тенденции развития САПР, связанных с изменениями условий в области применения. 13. Рынки информационных ресурсов и особенности их использования. 14. Принципы обеспечения информационной безопасности. 15. Технологии адаптации предметно-ориентированных САПР. 16. Требования к надежности и эффективности САПР в области применения. 17. Методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации предметно-ориентированных САПР. 18. Основные принципы организации интеллектуальных САПР. 19. Постановка и решение задач профессионального применения САПР с использованием различных методов и подходов. 20. Постановка и решение задач, связанных с организацией диалога между человеком и 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. 37. Каково устройство 3D принтера? 38. Назовите материалы для печати. 39. Что такое слайсер? 40. Возможно ли получение двухцветного пластикового объекта? 41. Каковы характеристики 3D принтера?
--	---

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 дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных принципов построения программных продуктов

	Знания стадий проектирования систем автоматизированного проектирования
	Знает функционал САПР для разработки электронно-цифровых моделей твердотельных тел и поверхностей
	Знает методы разработки электронно-цифровых моделей сборочных единиц
Умения	Умение пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования
	Умения проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов
	Умеет разрабатывать цифровые двойники изделий и на их основе создавать проектно-конструкторскую документацию
	Умеет осуществлять обратный инжиниринг изделий в машиностроении
Навыки	Владение способами разработки конструкторских документов, техническим условиям и другим нормативным документам
	Владение программ систем автоматизированного проектирования
	Владение методами разработки электронно-цифровых моделей
	Владение функционалом САПР для создания конструкторской документации

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
Знание основных принципов построения программных продуктов	Не знает основные принципы построения программных продуктов	Знает основные принципы построения программных продуктов, но допускает неточности	Знает основные принципы построения программных продуктов в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основные принципы построения программных продуктов
Знания стадий проектирования систем автоматизированного проектирования	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
Знает функционал САПР для разработки электронно-цифровых моделей твердотельных тел и поверхностей	Не знает основные принципы САПР при разработке электронно-цифровых моделей	знает общие принципы САПР при разработке электронно-цифровых моделей, но допускает неточности	знает общие принципы САПР при разработке электронно-цифровых моделей, в полном объеме и на хорошем уровне	знает общие принципы САПР при разработке электронно-цифровых моделей, в полном объеме и на высоком уровне

Знает методы разработки электронно-цифровых моделей сборочных единиц	Не знает основные методы разработки сборочных единиц	знает основные методы разработки сборочных единиц, но допускает неточности	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
--	--	--	---	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться современными информационным и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования	Не умеет пользоваться современными информационным и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования	Умеет пользоваться современными информационным и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования, но допускает неточности	Умеет пользоваться современными информационным и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне пользоваться современными информационным и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования
Умения проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов	Не умеет проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов	Умеет проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов, но допускает неточности	Умеет проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет проектировать детали и сборочные единицы посредством применения современных программных продуктов в полном объеме и на высоком уровне
Умеет разрабатывать цифровые двойники изделий и на их основе создавать проектно-конструкторскую документацию	Не умеет разрабатывать цифровые двойники изделий и на их основе создавать проектно-конструкторскую документацию	Умеет разрабатывать цифровые двойники изделий и на их основе создавать проектно-конструкторскую документацию, но допускает неточности	Умеет разрабатывать цифровые двойники изделий и на их основе создавать проектно-конструкторскую документацию, в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет разрабатывать цифровые двойники изделий и на их основе создавать проектно-конструкторскую документацию, в полном объеме и на высоком уровне
Умеет осуществлять обратный инжиниринг изделий в машиностроении	Не умеет осуществлять обратный инжиниринг изделий в машиностроении	Умеет осуществлять обратный инжиниринг изделий в машиностроении, но допускает	Умеет осуществлять обратный инжиниринг изделий в машиностроении, в полном	Умеет осуществлять обратный инжиниринг изделий в машиностроении, в полном

		неточности	объеме и на хорошем уровне	объеме и на высоком уровне
--	--	------------	----------------------------	----------------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение способами разработки конструкторских документов, техническим условиям и другим нормативным документам	Не владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, но допускает неточности	Владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
Владение программ систем автоматизированного проектирования	Не владеет программами систем автоматизированного проектирования	владеет программами систем автоматизированного проектирования, но допускает неточности	владеет программами систем автоматизированного проектирования, в полном объеме и на хорошем уровне	владеет программами систем автоматизированного проектирования, в полном объеме и на высоком уровне
Владение методами разработки электронно-цифровых моделей	Не владеет методами разработки электронно-цифровых моделей	владеет методами разработки электронно-цифровых моделей, но допускает неточности	владеет методами разработки электронно-цифровых моделей, и на хорошем уровне	владеет методами разработки электронно-цифровых моделей, и на высоком уровне
Владение функционалом САПР для создания конструкторской документации	Не владеет функционалом САПР для создания конструкторской документации	владеет функционалом САПР для создания конструкторской документации, но допускает неточности	владеет функционалом САПР для создания конструкторской документации, и на хорошем уровне	владеет функционалом САПР для создания конструкторской документации, 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 10	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. 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: Высшая школа, 2013. — 221 с. — 978-985-06-2316-4. —
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071.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/>