

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

И.А. Новиков
« 20 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Технические средства и программное обеспечение для проектирования
машин природообустройства**

Специальность:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация:

**Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных
ситуациях**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная

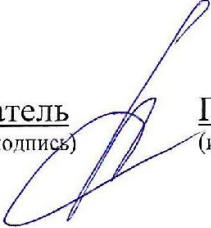
Институт Транспортно-технологический

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)  Перелыгин Д.Н.
(инициалы, фамилия)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 10

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.
(ученая степень и звание, подпись)  Орехова Г.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
<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Знания: Основ облачных технологий, систем документооборота. Умения: пользоваться программами для коллективной работы над проектами Навыки: навыками решения профессиональных задач основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации.</p>
	<p>ОПК 2.2. Имеет навыки по информационному обслуживанию и обработке данных в области производственной деятельности</p>	<p>Знания: Принципов построения и редактирования СУБД Умения: Умения пользоваться информацией в глобальных компьютерных сетях, информационно-поисковых системах Навыки: владения способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
	<p>ОПК 2.3. Применяет при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации</p>	<p>Знания: Знание основных принципов построения программных продуктов Умения: Умение пользоваться современными информационными технологиями, цифровыми программами и информационными средствами для проектирования. Навыки: Владение функционалом САПР для создания конструкторской документации</p>
<p>ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов</p>	<p>ОПК 5.3 Разрабатывает 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования</p>	<p>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</p>
	<p>ОПК-5.4 Производит выбор, проектирование и расчет</p>	<p>Знания: программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств</p>

	узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	<p>Умения: рассчитывать узлы, агрегаты и системы транспортно-технологических средств.</p> <p>Навыки: прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств</p>
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	<p>Знания: программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.</p> <p>Умения: рассчитывать узлы, агрегаты и системы транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.</p> <p>Навыки: прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования</p>
	ОПК 7.2. Применяет современные цифровые и информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знания: Программное обеспечение для автоматизированного получения разрабатываемой конструкторской документации и технологических изделий</p> <p>Умения: Пользоваться техническими средствами для получения цифрового прототипа изделия</p> <p>Навыки: Владения методами создания деталей по аддитивной технологии и разработки технической документации способом обратного инжиниринга</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

2. 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

3. 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 (пять) 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.:	72	72
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	108	108
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	72	72
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 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 аддитивных технологий. Процесс производства с помощью промышленных технологий 3D-печати. Программное обеспечение	4		6	10
	ВСЕГО	17		51	72

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

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	6	10
		Облако точек		
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	15	20
		Подготовка офсетных тел для работы		
8	Аддитивные технологии.	Изучение программного обеспечения Cura	6	10
		Изготовление деталей с помощью технологий 3D-печати		
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.
ОПК 2.3. Применяет при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	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 5.3 Разрабатывает 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи и задания.
ОПК-5.4 Производит выбор, проектирование и расчет узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в прикладных программах	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	Экзамен, собеседование, защита лабораторных работ, разноуровневые

информационных технологий.	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 экзамена

Компетенция ОПК-2
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. Распределенные технологии обработки и хранения данных в САПР. 12. САПР в смежных предметных областях. 13. Обзор современных САПР. 14. Организация банков данных. Базы данных. СУБД.
Компетенция ОПК-5
<ol style="list-style-type: none"> 1. Интерфейс САПР. Настройка интерфейса 2. Управление изображением модели. Системы координат 3. Работа с плоскостями 4. Общие сведения об эскизе. 5. Создание твердотельной геометрии 6. Команды редактирование тел 7. Работа с интегрированными базами данных 8. Поисково-информационные системы 9. Технические условия 10. Составление текстовых документов 11. Создание чертежей. 12. Программы для работы с текстовыми документами 13. Организации инженерного документооборота и управления данными 14. Специализированное программное обеспечения для проведения научных исследований
Компетенция ОПК-7
<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение в обратный инжиниринг 2. Технологии и оборудования 3D сканирования. 3. Методы 3D сканирования 4. Программное обеспечение для обратного инжиниринга 5. Подготовка офсетных тел для работы 6. Разработка моделей на основе конвергентных тел 7. Разработка моделей на основе сечений, полученных из офсетных тел 8. Анализ отклонений и отражений при 3D сканировании 9. Технологии получения изделий на 3D принтере. 10. Каково устройство 3D принтера? 11. Назовите материалы для печати.

12. Что такое слайсер?
 13. Получение многоцветного изделий на 3D принтере
 14. 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	Не умеет пользоваться современными информационным	Умеет пользоваться современными информационным	Умеет пользоваться современными информационным	Умеет в полном объеме и на высоком уровне пользоваться

и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования	и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования	и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования, но допускает неточности	и технологиями, цифровыми программами и информационным и средствами для проектирования в полном объеме и на хорошем уровне	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 неточности	Умеет осуществлять обратный инжиниринг изделий в машиностроении, в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет осуществлять обратный инжиниринг изделий в машиностроении, в полном 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	Не владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их	Владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их	Владеет способами разработки текстовых и графических конструкторских документов с проверкой их	Владеет в полном объеме и на высоком уровне способами разработки текстовых и графических конструкторских

нормативным документам	соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, но допускает неточности	соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме и на хорошем уровне	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 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	Inventor	https://wiki.freecadweb.org/Licence
7	The open-source Arduino Software (IDE)	https://docs.arduino.cc

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>

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/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ²

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями³

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

² Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

³ Нужно подчеркнуть