

**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 » 05 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Проектирование наземных транспортно-технологических средств**  
Направление подготовки:

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Профиль:

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**очная**

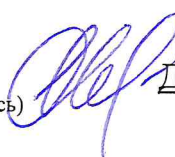
Институт Транспортно-технологический

Кафедра Подъемно-транспортные и дорожные машины

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): ст. преподаватель  Духанин С.А.  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

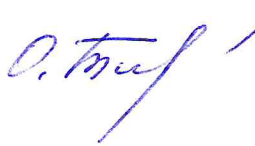
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » 05 2021 г., протокол № 11

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

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

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5.3 Разрабатывает 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования	<b>Знать:</b> основные термины и определения при разработке 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования <b>Уметь:</b> использовать на практике разработанные 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования <b>Владеть:</b> методами проектирования и разработки 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования
		ОПК-7.1 Знает принципы работы современных информационных технологий	<b>Знать:</b> основные термины и определения, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> использовать на практике принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.2 Применяет современные цифровые и информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> использовать на практике принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> методами расчета и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.

Данные компетенции формируются следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Компьютерные технологии в конструировании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3	Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических средств
4	Электротехника, электроника и электропривод
5	Гидравлика и гидропневмопривод
6	Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств
7	Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
8	Технология дорожного строительства
9	Учебно-технологическая (производственно-технологическая) практика
10	Производственная преддипломная практика

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

Данные компетенции формируются следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Компьютерные технологии в конструировании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 (три) зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	70	70
лекции	17	17
лабораторные	51	51
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>	38	38
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	38	38
Зачет	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 6

№ 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>1. Общие сведения о проектировании наземных транспортно-технологических средств</b>					
1.1	Вводная лекция. Значение курса. Основные понятия.	1	-	-	0,5
1.2	Общие сведения о проектировании технических объектов. Стадии и этапы проектирования. Виды обеспечения САПР (математическое, программное, информационные, техническое, лингвистическое). Математические модели объектов проектирования. Обзор современных систем автоматизированного проектирования (Компас, AutoCAD, Solid Works). Система APM WinMachine. Обзор основных модулей и функциональные возможности при проектировании и расчете.	2,5	-	-	1,5
<b>2. Система APM WinMachine. Основные модули.</b>					
2.1	Модуль APM Trans. Основные понятия и определения. Функциональные возможности модуля APM Trans. Интерфейс модуля. Методика расчета передач.	1,5	-	6	4
2.2	Модуль APM Shaft. Основные понятия и определения. Функциональные возможности модуля APM Shaft. Интерфейс модуля. Общие принципы работы в редакторе.	1,5	-	5	4
2.3	Модуль APM Bear. Основные понятия и определения. Функциональные возможности модуля APM Bear. Интерфейс модуля. Общие принципы работы в модуле.	1,5	-	6	4
2.4	Модуль APM Drive. Функциональные возможности модуля. APM Drive. Интерфейс модуля. Редактор кинематических схем. Общие принципы работы в модуле.	1,5	-	6	4
2.5	Модуль APM Joint. Основные положения. Функциональные возможности модуля APM Joint. Интерфейс модуля. Общие принципы работы в модуле.	1,5	-	5	4
2.6	Модуль APM Spring. Основные определения и терминология. Функциональные возможности модуля APM Spring. Интерфейс модуля.	1,5	-	6	4
2.7	Модуль APM Screw. Функциональные возможности модуля APM Screw. Интерфейс модуля. Справочник команд модуля. Общие принципы работы в модуле.	1,5	-	6	4
2.8	Модуль APM Plain. Основные понятия и определения. Функциональные возможности модуля APM Plain. Интерфейс модуля. Общие принципы работы в модуле.	1,5	-	5	4
2.9	Модуль APM Cam. Функциональные возможности модуля. Общие принципы работы в модуле при проектировании и расчете кулачковых механизмов.	1,5	-	6	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>51</b>	<b>38</b>

<sup>1</sup> 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	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Модуль АРМ Trans	Проектирование и расчет механических передач вращения в модуле АРМ Trans	6	4
2	Модуль АРМ Shaft	Проектирование и расчет валов в модуле АРМ Shaft	5	4
3	Модуль АРМ Bear	Расчет подшипникового узла в модуле АРМ Bear	6	4
4	Модуль АРМ Drive	Проектирование приводов вращательного движения в модуле АРМ Drive	6	4
5	Модуль АРМ Joint	Проектирование и расчет сварного соединения в модуле АРМ Joint	5	4
6	Модуль АРМ Spring	Проектирование и расчет пружин в модуле АРМ Spring	6	4
7	Модуль АРМ Screw	Проектирование и расчет винтовых передач в модуле АРМ Screw	6	4
8	Модуль АРМ Plain	Расчет подшипника скольжения жидкостного трения в модуле АРМ Plain	5	4
9	Модуль АРМ Cam	Проектирование и расчете кулачковых механизмов в модуле АРМ Cam	6	4
ВСЕГО:			51	36

Не предусмотрено учебным планом.

## 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

1. **Компетенция** ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.

**2. 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-5.3 Разрабатывает 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования	Собеседование, защита и выполнение лабораторных работ, зачет
ОПК-7.1 Знает принципы работы современных информационных технологий	Собеседование, защита и выполнение лабораторных работ, зачет
ОПК-7.2 Применяет современные цифровые и информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Собеседование, защита и выполнение лабораторных работ, зачет

**5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения о проектировании наземных транспортно-технологических средств	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование, виды моделирования.</li> <li>2. Математические модели объектов проектирования.</li> <li>3. Какие задачи можно решать, применяя систему APM WinMachine.</li> <li>4. Стадии и этапы проектирования.</li> </ol>
2	Система APM WinMachine. Основные модули.	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Функциональные возможности модуля APM Trans.</li> <li>6. Какие типы передач вращения можно проектировать и рассчитывать в модуле APM Trans?</li> <li>7. Какие виды расчетов можно выполнить в модуле APM Trans?</li> <li>8. Какие характеристики передач вращения можно рассчитать с помощью APM Trans?</li> <li>9. Как осуществить ввод исходных данных для расчета в модуле APM Trans?</li> <li>10. Какова последовательность создания рабочих чертежей элементов рассчитанной передачи?</li> <li>11. Назначение модуля APM Shaft.</li> <li>12. Перечислить критерии, используемые при расчете валов в модуле APM Shaft?</li> <li>13. Назвать меню, входящее в состав Главного меню, с помощью команд которого разрабатывается вал заданной конструкции.</li> <li>14. Как выбирать (задается) материал вала в модуле APM Shaft?</li> <li>15. Как задать режим нагружения в модуле APM Shaft?</li> <li>16. Как осуществляется редактирование размеров секций вала в модуле APM Shaft ?</li> <li>17. Какие характеристики подшипников рассчитываются в модуле APM Bear.</li> <li>18. Назначение модуля APM Bear?</li> <li>19. Какие типы подшипников могут быть рассчитаны в модуле APM Bear?</li> <li>20. Как выбрать тип подшипника в модуле APM Bear?</li> <li>21. Что такое неидеальный подшипник?</li> <li>22. Какие данные используются для того, чтобы охарактеризовать условия работы подшипника?</li> <li>23. Перечислить основные виды трения скольжения при которых</li> </ol>

		<p>работают подшипники, указать оптимальный вид.</p> <p>24. Назначение модуля APM Plain.</p> <p>25. На какие группы можно разделить исходные данные, используемые для проектировочного расчета подшипников скольжения?</p> <p>26. В какую группу параметров входит скорость вращения при расчете подшипников скольжения в модуле APM Plain?</p> <p>27. Как задать радиальный зазор при расчете подшипников скольжения в модуле APM Plain?</p> <p>28. Как сохранить результаты расчета в модуле APM Plain?</p> <p>29. Какие параметры выбираются в качестве исходных при проектировочном расчете в модуле APM Drive?</p> <p>30. Перечислить панели инструментов, которые используются в редакторе APM Drive.</p> <p>31. С чего начинается процесс проектирования привода?</p> <p>32. Когда используется команда Ручная разбивка в редакторе APM Drive?</p> <p>33. В какой последовательности выполняется расчет элементов привода после выбора команды Расчет в модуле APM Drive?</p> <p>34. Назначение модуля APM Joint.</p> <p>35. Возможен ли групповой расчет резьбовых соединений в модуле APM Joint.</p> <p>36. Назначение модуля APM Joint?</p> <p>37. Какой метод расчета позволяет определить размер катета угла сварного шва в модуле APM Joint?</p> <p>38. Возможно ли выполнять расчеты односторонних и двухсторонних сварных швов в модуле APM Joint не зависимо от способа сварки?</p> <p>39. Назначение модуля APM Screw.</p> <p>40. Перечислить исходные данные для расчета винтовых передач скольжения в модуле APM Screw.</p> <p>41. Для расчета каких механизмов предназначен модуль APM Cam?</p> <p>42. Какие параметры кулачковых механизмов с роликовым толкателем и коромыслом позволяет рассчитать модуль APM Cam?</p> <p>43. Как сохранить исходные данные и результаты расчетов в модуле APM Cam?</p> <p>44. Какой модуль системы APM WinMachine предназначен для комплексного расчета и проектирования пружин и упругих металлических элементов машин?</p> <p>45. Как выбрать тип расчетов в модуле APM Spring?</p> <p>46. Каково назначение информационных окон в редакторе APM Spring?</p> <p>47. Как изменить тип поперечного сечения проволоки при расчете пружины в модуле APM Spring?</p> <p>48. Как создать чертеж рассчитанной в модуле APM Spring пружины?</p>
--	--	---

### **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**

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.



№ п/п	Тема лабораторного занятия	Контрольные вопросы
1	Проектирование и расчет механических передач вращения в модуле APM Trans	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа передачи.</li> <li>2. Выбор типа расчета: проектировочный или проверочный.</li> <li>3. Задание основных параметров.</li> <li>4. Задание дополнительных параметров (если необходимо).</li> <li>5. Задание графика режима работы (если по условию передача работает в нестандартном режиме).</li> <li>6. Выполнение расчета.</li> <li>7. Просмотр результатов расчета.</li> <li>8. Генерация чертежа спроектированной передачи.</li> <li>9. Вывод результатов расчета на печать.</li> </ol>
2	Проектирование и расчет валов в модуле APM Shaft	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание модели вала.</li> <li>2. Задание опор вала.</li> <li>3. Задание нагрузок.</li> <li>4. Задание параметров материала вала.</li> <li>5. Выполнение расчета.</li> <li>6. Просмотр результатов расчета.</li> <li>7. Генерация чертежа вала.</li> <li>8. Вывод результатов расчета на печать.</li> </ol>
3	Расчет подшипникового узла в модуле APM Bear	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа подшипника.</li> <li>2. Задание геометрии подшипника.</li> <li>3. Задание точности изготовления подшипника.</li> <li>4. Задание условий работы подшипника.</li> <li>5. Выполнение расчета.</li> <li>6. Просмотр результатов расчета.</li> <li>7. Задание дополнительных параметров.</li> <li>8. Вывод результатов расчета на печать.</li> </ol>
4	Проектирование приводов вращательного движения в модуле APM Drive	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа расчета редуктора.</li> <li>2. Создание кинематической схемы редуктора.</li> <li>3. Ввод исходных параметров редуктора.</li> <li>4. Выполнение расчета базового варианта редуктора.</li> <li>5. Просмотр результатов расчета.</li> <li>6. Корректировка конструктивных параметров элементов редуктора.</li> <li>7. Расчет откорректированного варианта редуктора.</li> <li>8. Генерация чертежей отдельных элементов.</li> <li>9. Генерация чертежей спроектированного редуктора.</li> </ol>
5	Проектирование и расчет сварного соединения в модуле APM Joint	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа соединения.</li> <li>2. Построение (или импорт) контура поверхности контакта.</li> <li>3. Выделение наружного и внутренних контуров поверхности контакта.</li> <li>4. Расстановка болтов (указание мест расположения их центров).</li> <li>5. Задание действующих на соединение сил.</li> <li>6. Выбор стандарта и постоянных параметров для расчета.</li> <li>7. Выбор типа расчета: проектировочный или проверочный.</li> <li>8. Выполнение расчета.</li> <li>9. Просмотр результатов расчета</li> </ol>
6	Проектирование и расчет пружин в модуле APM Spring	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа пружины.</li> <li>2. Выбор типа расчета: проектировочный, проверочный или подбор стандартной пружины по ГОСТ 13765-86. 64</li> <li>3. Задание основных параметров.</li> <li>4. Задание дополнительных параметров (если необходимо).</li> <li>5. Выполнение расчета.</li> <li>6. Просмотр результатов расчета.</li> <li>7. Генерация чертежа спроектированной пружины.</li> <li>8. Вывод результатов расчета на печать.</li> </ol>
7	Проектирование и расчет винтовых передач в модуле APM Screw	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа передачи.</li> <li>2. Задание геометрии передачи.</li> <li>3. Задание параметров точности изготовления передачи.</li> <li>4. Задание условий работы передачи.</li> <li>5. Выполнение расчета.</li> <li>6. Просмотр результатов расчета</li> </ol>

8	Расчет подшипника скольжения жидкостного трения в модуле APM Plain	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа подшипника.</li> <li>2. Задание геометрии подшипника.</li> <li>3. Задание радиального зазора в дополнительных параметрах (если необходимо).</li> <li>4. Задание условий работы подшипника.</li> <li>5. Задание параметров масла;</li> <li>6. Проведение расчета;</li> <li>7. Просмотр результатов расчета.</li> </ol>
9	Проектировании и расчете кулачковых механизмов в модуле APM Cam	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа кулачкового механизма.</li> <li>2. Задание геометрических параметров кулачкового механизма.</li> <li>3. Задание физических данных материалов кулачкового механизма.</li> <li>4. Задание реализуемого кулачком закона движения.</li> <li>5. Выполнение расчета.</li> <li>6. Просмотр результатов расчета.</li> <li>7. Генерация чертежа спроектированного кулачка;</li> </ol>

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

При промежуточной аттестации в форме экзамена 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 терминов, определений, классификаций, понятий.
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Умение использовать на практике разработанные 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования
	Умение использовать на практике принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Владение	Владение методами проектирования и разработки 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования
	Владение методами расчета и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

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

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать на практике разработанные 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах	Не умеет самостоятельно решать практические задачи с использованием разработанных 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-	Умеет с помощью решать практические задачи с использованием разработанных 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических	Умеет самостоятельно решать практические задачи с использованием разработанных 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-	Умеет самостоятельно решать и использовать разработанные 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических

автоматизированного проектирования	технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования	средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования	технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования	средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования достижений науки и техники
Умение использовать на практике принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет самостоятельно решать практические задачи с использованием принципов работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Умеет с помощью решать практические задачи с использованием принципов работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно решать практические задачи с использованием принципов работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно решать и использовать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами проектирования и разработки 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования	Не владеет методами проектирования и разработки	Владеет теоретическими методами проектирования и разработки	Владеет методами проектирования и разработки 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств	Владеет различными методами проектирования и разработки 3D-модели основных узлов и механизмов наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в системах автоматизированного проектирования
Владение методами расчета и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Не владеет методами расчета и использования современных информационных технологий	Владеет теоретическими методами расчета и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Владеет методами расчета и использования современных информационных технологий	Владеет различными методами расчета и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

## 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 кафедры ПТиДМ (101 УК4)	Мультимедийное оборудование для презентаций, проведение лекционных занятий, семинаров, конференций
2	Аудитория компьютерного проектирования (308 УК3)	Персональные компьютеры с предустановленным специализированными программными продуктами.
3	Компьютерный класс НТБ	Помещение для самостоятельной работы.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	FREECAD	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Licence">https://wiki.freecadweb.org/Licence</a>
2	The open-source Arduino Software (IDE)	<a href="https://docs.arduino.cc">https://docs.arduino.cc</a>

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

1. Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов специальности 23.05.01(190109.65) Наземные транспортно-технологические средства специализации "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование" / А. М. Агарков. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 88 с. - Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016031015001451400000655987>.

2. Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования: практикум: учеб. пособие для студентов специальности 23.05.01 (190109.65) - Назем. транспорт.-технол. средства специализации "Подъем.-транспорт., строит., дорож. средства и оборудование" / А. М. Агарков. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 79 с. - Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016031015001451400000655987>.

3. Шелофаст, В.В. Основы проектирования машин / В. В. Шелофаст. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: АПМ, 2005. - 469 с.

### 6.4. Перечень дополнительной литературы

1. Замрий А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure3D. М.: АПМ, 2006, 287 с

2. Герасимова, Н.Ф. Оформление текстовых и графических документов: учеб. пособие для студентов вузов специальности 190205 / Н.Ф. Герасимова, М.Д. Герасимов; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. – 310 с. — Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918104395940000009782>

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

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова:  
<http://elib.bstu.ru/>

2. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:  
<http://edanbook.com/>

3. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>

4. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:  
<http://www.iprbookshop.ru/>

5. <https://www.freecadweb.org/?lang=ru>

6. <https://robodk.com>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>2</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>3</sup>

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

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

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

---

<sup>2</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>3</sup> Нужно подчеркнуть