

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Проектирование наземных транспортно-технологических средств**

специальность:

**23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства**

специализация:

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

Квалификация

**инженер**

Форма обучения

**очная**

**Институт: Транспортно-технологический**

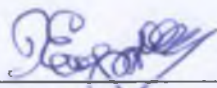
**Кафедра: Подъемно-транспортные и дорожные машины**

Рабочая программа составлена на основании требований:

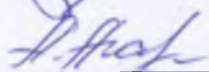
▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1022 от 11 августа 2016 г.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: канд. техн. наук



(Е.В. Харламов)



(А.М. Агарков)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Подъемно-транспортных и дорожных машин

«31» августа 2016 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой д-р техн. наук, доцент

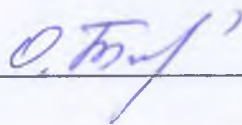


(А.А. Романович)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ТТИ

«9» сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель канд. техн. наук



(Т.Н. Орехова)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-6	Способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать узлы, агрегаты и системы транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования</p>
<b>Профессионально-специализированные</b>			
1	ПСК-2.7	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> состав технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строи.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.</p> <p><b>Владеть:</b> способами разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Основы научных исследований
2	Теория механизмов и машин
3	Гидравлика и гидропневмопривод
4	Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин
5	Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Термодинамика и теплопередача
2.	Компьютерные технологии в конструировании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
3.	Проектирование дорожно-строительных машин в системе АРМ WinMachine
4.	Гидравлика и гидропневмопривод
5.	Проектирование наземных транспортно-технологических средств

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы	39	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зач.	Зач.

**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
1	2	3	4	5	6
<b>1. Проектирование наземных транспортно-технологических средств</b>					
1	Введение. 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 Системы APM WinMachine. Функциональные возможности при проектировании и расчете компонентов ПТСДСиО.	1			1
2	Модуль APM Trans. Основные понятия и определения. Функциональные возможности модуля APM Trans. Интерфейс модуля. Методика расчета передач.	2		4	5
3	Модуль APM Shaft. Основные понятия и определения. Функциональные возможности модуля APM Shaft. Интерфейс модуля. Общие принципы работы в редакторе.	2	4		5
4	Модуль APM Bear. Основные понятия и определения. Функциональные возможности модуля APM Bear. Интерфейс модуля. Общие принципы работы в модуле.	2		4	5
5	Модуль APM Drive. Функциональные возможности модуля. APM Drive. Интерфейс модуля. Редактор кинематических схем. Общие принципы работы в модуле.	2	6		7
6	Модуль APM Joint. Основные положения. Функциональные возможности модуля APM Joint. Интерфейс модуля. Общие принципы работы в модуле.	2		6	7
7	Модуль APM Spring. Основные определения и терминология. Функциональные возможности модуля APM Spring. Интерфейс модуля.	2	3		3
8	Модуль APM Screw. Функциональные возможности модуля APM Screw.	2		3	3

1	2	3	4	5	6
	Интерфейс модуля. Справочник команд модуля. Общие принципы работы в модуле				
9	Модуль АРМ Plain. Основные понятия и определения. Функциональные возможности модуля АРМ Plain. Интерфейс модуля. Общие принципы работы в модуле.	1	2		2
10	Модуль АРМ Cam. Функциональные возможности модуля. Общие принципы работы в модуле при проектировании и расчете кулачковых механизмов.	1	2		2
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>39</b>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Модуль АРМ Shaft.	Проектирование и расчет валов в модуле АРМ Shaft.	4	4
2	Модуль АРМ Drive.	Проектирование приводов вращательного движения в модуле АРМ Drive.	6	6
3	Модуль АРМ Spring.	Проектирование и расчет пружин в модуле АРМ Spring.	3	3
4	Модуль АРМ Plain.	Расчет подшипника скольжения жидкостного трения в модуле АРМ Plain.	2	2
5	Модуль АРМ Cam.	Проектировании и расчете кулачковых механизмов в модуле АРМ Cam.	2	2
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>17</b>	<b>17</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. Часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Модуль АРМ Trans	Проектирование и расчет механических передач вращения в модуле АРМ Trans.	4	4
2	Модуль АРМ Bear.	Расчет подшипникового узла в модуле АРМ Bear.	4	4
3	Модуль АРМ Joint.	Проектирование и расчет сварного соединения в модуле АРМ Joint.	6	6
4	Модуль АРМ Screw.	Проектирование и расчет винтовых передач в модуле АРМ Screw.	3	3
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>17</b>	<b>17</b>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Проектирование 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> <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. 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 работают подшипники, указать оптимальный вид.</li> <li>24. Назначение модуля APM Plain.</li> <li>25. На какие группы можно разделить исходные данные, используемые для проекторочного расчета подшипников скольжения?</li> <li>26. В какую группу параметров входит скорость вращения при расчете подшипников скольжения в модуле APM Plain?</li> <li>27. Как задать радиальный зазор при расчете подшипников скольжения в модуле APM Plain?</li> </ol>

1	2	3
		28. Как сохранить результаты расчета в модуле APM Plain?
		29. Какие параметры выбираются в качестве исходных при проектировочном расчете в модуле APM Drive?
		30. Перечислить панели инструментов, которые используются в редакторе APM Drive.
		31. С чего начинается процесс проектирования привода?
		32. Когда используется команда Ручная разбивка в редакторе APM Drive?
		33. В какой последовательности выполняется расчет элементов привода после выбора команды Расчет в модуле APM Drive?
		34. Назначение модуля APM Joint.
		35. Возможен ли групповой расчет резьбовых соединений в модуле APM Joint?
		36. APM Joint?
		37. Какой метод расчета позволяет определить размер катета углового сварного шва в модуле APM Joint?
		38. Возможно ли выполнять расчеты односторонних и двухсторонних сварных швов в модуле APM Joint не зависимо от способа сварки?
		39. Назначение модуля APM Screw.
		40. Перечислить исходные данные для расчета винтовых передач скольжения в модуле APM Screw.
		41. Для расчета каких механизмов предназначен модуль APM Cam?
		42. Какие параметры кулачковых механизмов с роликовым толкателем и коромыслом позволяет рассчитать модуль APM Cam?
		43. Как сохранить исходные данные и результаты расчетов в модуле APM Cam?
		44. Какой модуль системы APM WinMachine предназначен для комплексного расчета и проектирования пружин и упругих металлических элементов машин?
		45. Как выбрать тип расчетов в модуле APM Spring?
		46. Каково назначение информационных окон в редакторе APM Spring?
		47. Как изменить тип поперечного сечения проволоки при расчете пружины в модуле APM Spring?
		48. Как создать чертеж рассчитанной в модуле APM Spring пружины?

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Планом учебного процесса не предусмотрены.

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

Согласно учебному плану, выполняется одно расчетно-графическое задание по теме «Разработка конструкций деталей машин в модулях Системы APM WinMachine».

Расчетно-графическое задание выполняется студентами в 6 семестре в процессе изучения курса и имеет цель закрепления полученных знаний и приобре-



тенных навыков расчета и проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

РГЗ состоит из пояснительной записки. Объем пояснительной записки составляет 20-25 страниц рукописного текста или эквивалентного этому объему машинописного текста.

Порядок выполнения и варианты расчетно-графического задания приведены в методических указаниях.

#### **5.4. Перечень контрольных работ**

Планом учебного процесса не предусмотрены.

### **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **6.1. Перечень основной литературы**

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.

#### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Замрий А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде АРМ 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>

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffilrul>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная мобильными проекционными комплексами в составе: ноутбук; цифровой проектор; переносной экран.

Практические и лабораторные занятия: компьютерный класс, оснащенный следующим оборудованием: компьютеры; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; принтер; проекционное оборудование.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» 05 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Романович А.А.

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Горшкова Н.Г.

## 6. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» 05 2018г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.А. Романович  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Н.Г. Горшкова  
подпись, ФИО


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 05 » июня 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ (А.А. Романович)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ (Н.Г. Горшкова)  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от « 30 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ (А.А. Романович)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ (Н.Г. Горшкова)  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение №1.* Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины «Проектирование наземных транспортно-технологических средств» завершается зачетом. К зачету допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы и практические задания. Для подготовки к зачету студенту предварительно выдается перечень контрольных вопросов, составленных в соответствии с п.5.1 данной рабочей программы.

### *Критерии оценки освоение дисциплин*

Уровень сформированности компетенций: <b>ПК-6, ПК-7, ПСК-2.7</b>	Критерии оценки освоения дисциплины	Оценка
Высокий	Защищены лабораторные работы и выполнены практические задания. Оценивает уровень развития всех типов наземных транспортно-технологических машин, умеет анализировать условия применения конкретного типа машин. В совершенстве владеет методиками их расчета	«5» Отлично
Базовый	Защищены лабораторные работы и выполнены практические задания. Хорошо знает устройство наземных транспортно-технологических машин, условия их применения. Умеет выполнять общий расчет машин.	«4» Хорошо
Пороговый	Защищены лабораторные работы и выполнены практические задания. Воспроизводит термины, связанные с наземными транспортно-технологическими машинами, знает их устройство и назначение. Умеет производить простые расчеты.	«3» Удовлетворительно
Низкий	Не защищены лабораторные работы и не выполнены практические задания.	«2» Неудовлетворительно