

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Н. Г. Горшкова
« 20 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Проектирование машин в среде специализированных
компьютерных программ**

направление подготовки:

23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы»

профиль:

**23.03.02-02 «Машины и оборудование природообустройства и защиты
окружающей среды»**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: **Транспортно-технологический**

Кафедра: **«Подъемно-транспортных и дорожных машин»**

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 162 от 06 марта 2015 г.

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук



(Д.М. Анненко)

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

«6» 04 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Р.Р. Шараров)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Технологические комплексы, машины и механизмы».

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

«17» 04 2015 г., протокол № 8

Рабочая программа одобрена методической комиссией ТТИ

«20» 04 2015 г., протокол № 8

Председатель доцент



(И.А. Новиков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Проектно-конструкторская деятельность			
1	ПК-4	Способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно- технологических машин и комплексов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: как в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно- технологических машин и комплексов</p> <p>Уметь: в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно- технологических машин и комплексов.</p> <p>Владеть: Способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно- технологических машин и комплексов</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Автоматизированное проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
3	Соппротивление материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Детали машин и основы конструирования
2	Технические основы создания машин
3	Конструкция наземных транспортно-технологических машин

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	183	105
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	119	68	34
лекции	34	17	17
лабораторные	17		17
практические	51	51	0
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	186	115	71
Курсовой проект			
Курсовая работа	36		36
Расчетно-графическое задание	18	18	
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	96	45	34
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет, экзамен	Экзамен (36)	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Введение					
1.1.	Цель и задачи дисциплины. Понятия и определения проектирование машин.	2		2	3
2. Методы работы с поверхностным и твердотельным моделированием					
2.1.	Модуль <i>APM Studio</i> системы APMWinMachine в режиме поверхностного моделирования	5	21		24
2.2.	Модуль <i>APM Studio</i> системы APMWinMachine в режиме твердотельного моделирования.	5	13		16
2.3.	Модуль прочностного расчета APMStructure 3D системы APMWinMachine.	5		17	20
3. Модули расчета					
3.1	Модули расчета в проектировании	17	-	-	17
ВСЕГО за 4 семестр:		34	34	17	80

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Модули расчета					
1.1.	Модули расчета в проектирования	-	34	-	35
ВСЕГО за 5 семестр:		-	34	-	35

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятий	К-во часов	К-во часов СРС
1	2	3	4	5
семестр № 4				
1	Введение	Интерфейс APMStudio Системы APMWinMachine в режиме поверхностного и твердотельного моделирования. (Панели инструментов <i>Файл, Дерево операций, Вид, Управление, Эскиз, Ручной ввод, Операции, Строка состояния</i>).	2	2
2	Методы работы с поверхностным и твердотельным моделированием	Команды APMStudio в режиме поверхностного моделирования.	2	2
		Выполнение моделей тел вращения в режиме поверхностного моделирования.	2	2
		Создание конструкций из пересекающихся тел вращения в режиме поверхностного моделирования.	2	2
		Создание конструкций с применением команды <i>Рабочая плоскость</i> .	2	2
		Построение оболочковых моделей произвольной конструкции в модуле APM Studio выталкиванием по сечениям.	2	2
		Построение оболочковых моделей в модуле APM Studio выталкиванием по пути (Интерфейс APMStudio Системы APMWinMachine в режиме поверхностного моделирования. Панель инструментов <i>3D Эскиз</i>).	4	4
		Создание конструкций в модуле APM Studio выталкиванием по пути.	5	5
		Команды APMStudio в режиме твердотельного моделирования.	4	4
		Построение твердотельных моделей тел вращения, работа в модуле APMStudio системы APMWinMachine .	2	2
		Создание моделей конструкций из пересекающихся тел вращения (твердотельное моделирование в модуле APMStudio).	2	2
		Создание твердотельных моделей конструкций в модуле APM Studio выталкиванием по	2	2

1	2	3	4	5
		сечениям.		
		Создание твердотельных моделей конструкций в модуле APM Studio выталкиванием по пути.	3	3
		ИТОГО:	34	34
семестр № 5				
3	Модули расчета	Расчет и проектирование соединений элементов машин.	4	4
		Расчет и проектирование механических передач вращения.	4	4
		Расчет и проектирование валов и осей.	4	4
		Расчет и проектирование подшипниковых узлов качения с учетом их класса точности.	4	4
		Автоматизированное проектирование привода вращательного движения произвольной структуры.	6	6
		Расчет и проектирование упругих элементов машин.	4	4
		Расчет и проектирование кулачковых механизмов.	4	4
		Расчет и проектирование подшипников скольжения.	4	4
		ИТОГО:	34	34
		ВСЕГО	68	68

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	2	3	4	5
семестр № 4				
1	Введение	Выполнение твердотельной модели детали по чертежу детали и передача в APMStructure 3D для проведения расчета.	2	2
2	Методы работы с прочностными расчетами	Разработка сборки в редакторе модуля APMStructure 3D.	2	2
		Практические работы с базой данных в модуле APMBASE.	2	2
		Задание элементов конструкции в модуле APMStructure 3D.	2	2
		Разработка стержневой модели конструкций в модуле APMStructure 3D для проведения расчета.	3	3
		Разработка стержнево-пластинчатой модели конструкций в модуле APMStructure 3D для проведения расчета.	3	3
		Разработка стержневой модели конструкций в модуле APMStructure 3D для проведения расчета.	3	3
		ИТОГО:	17	17
ВСЕГО			17	17

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	Введение	Общие понятия и термины для автоматизированного проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2	Методы работы с поверхностным и твердотельным моделированием	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего предназначена панель инструментов «Дерево операций»? 2. При создании твердотельной модели конструкции необходимо, чтобы модель конструкции считывалась программой как единое целое. Что должно быть учтено при разработке модели конструкции? 3. В чем заключается различие при создании оболочечной (поверхностной) и объемной (твердотельной) модели элемента? 4. Возможно ли редактировать созданную модель конструкции и в какой последовательности? 5. Когда необходимо создание рабочих поверхностей? 6. Чем отличается команда «Выталкивание по сечениям» от команды «Выталкивание по пути»?
3	Методы работы с прочностными расчетами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какая команда связывает модуль APM Studio в режиме создания твердотельной модели с модулем APM Structure3D? 2. Какие задачи можно решать используя модуль APM Structure3D? 3. Перечислить операции с элементами, выполняемые в модуле APM Structure3D. 4. Опоры и нагрузки – при работе в модуле APM Structure3D. 5. Какие виды расчетов возможно проводить в модуле APM Structure3D?
4.	Модули расчета в проектировании	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие типы подшипников могут быть рассчитаны в APM Bear? 2. Общий порядок выполнения расчета в APM Joint? 3. Задачи и возможности APM Shaft? 4. Какие характеристики подшипников рассчитываются в APM Bear? 5. Общий порядок выполнения расчета APM Spring? 6. Задачи и возможности APM Screw? 7. Что такое неидеальный подшипник? 8. Какие типы соединений могут быть рассчитаны в APM Joint? 9. Задачи и возможности Studio? 10. Какие типы упругих элементов, могут быть рассчитаны APM Spring? 11. Какие параметры передач можно рассчитать в APM Trans? 12. Задачи и возможности APM Bear? 13. Какие типы передач можно рассчитать, используя APM Trans? 14. Какие задачи могут быть решены с помощью APM Bear? 15. Задачи и возможности APM Joint? 16. Какая последовательность действий при работе с системой APM Trans? 17. Общий порядок создания твердотельной модели APM Studio? 18. Задачи и возможности APM Trans? 19. Какие необходимо указать параметры для создания пружины

1	2	3
		APM Studio? 20. Какие опоры применяются APM Shaft? 21. Задачи и возможности APM Spring?

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

Выполнение курсовой работы в пятом семестре является завершающим этапом изучения дисциплины, целью которого является закрепление и углубление знаний по общеинженерным и специальным дисциплинам. При выполнении курсовой работы студенты дополняют полученные знания с изучением и анализом новых конструкций.

Курсовая работа содержит:

а) расчетно-пояснительную записку объемом 35...40 стр., которая включает общие сведения, конструкции, методики расчетов и подборка конструктивных элементов.

б) графическую часть, объемом 2 листа формата А1: общий вид и разрез редуктора, на втором листе представлена детализировка редуктора.

5.3. Перечень тем индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Расчетно-графическое задание в четвертом семестре состоит из пояснительной записки объемом 15-20 стр., в которую включают: общие сведения о машине, виды конструкций рам, расчет рамы конструируемой машины.

Графическая часть, 2 листа формата А4: сборочный чертеж рамы и разрез.

Варианты задания РГЗ:

Разработка конструкции и расчет рамы КАМАЗ.

Разработка конструкции и расчет рамы УАЗ.

Разработка конструкции и расчет рамы МАЗ.

Разработка конструкции и расчет рамы УРАЛ.

Разработка конструкции и расчет рамы ГАЗ.

Разработка конструкции и расчет рамы Татра.

5.4. Перечень контрольных работ

Планом учебного процесса не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Герасимова Н.Ф. Оформление текстовых и графических документов. Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / Н. Ф. Герасимова, М. Д. Герасимов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008.– 310 с.

2. Замрий А.А. Практический учебный курс. САД/САЕ система АРМ Win-Machine: Учебно- методическое пособие – М: Изд-во АПМ, 2007.- 144 с.

3. APMWinMachine [Электронный ресурс] / Научно-технический центр “Автоматизированное Проектирование Машин” – 1электрон. опт. диск (CD –ROM).

4. Замрий А. А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure3D. — М.: Издательство АПМ. 2009. — 288 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

5. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12. М.: ДМК Пресс, 2010. - 368

6. Руководство пользователя APM Studio, APM Joint, APM Trans, APM Shaft, APM Bear, APM Drive, APM Spring, APM Cam, APM Plain, APM Screw [Электронный ресурс] / Научно-технический центр “Автоматизированное Проектирование Машин” – Электрон. прогр.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.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/rffi/ru/>

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

Для проведения лекционных занятий и лабораторного практикума используется компьютерный класс № 308 учебного корпуса, оснащенный проектором, ноутбуком, экраном, аудиосистемой и персональными компьютерами (17 посадочных мест) с лицензионным программным продуктом АПМ WinMachine.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20¹⁶/20¹⁷ учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «13» 05 2016 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО


Севостьянов В.С.

Директор института _____

подпись, ФИО


Горшкова Н. Г.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 10 заседания кафедры от «23» 05 20¹⁷ г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО


Севостьянов В.С.

Директор института _____

подпись, ФИО


Горшкова Н. Г.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 18/20 19 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО


Севостьянов В.С.

Директор института _____

подпись, ФИО


Горшкова Н. Г.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

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

Протокол заседания кафедры № 11 от «13» 06 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. В.С. Севостьянов
подпись, ФИО

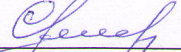
Директор института _____ к.т.н., проф. Н.Г. Горшкова
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа утверждена без изменений на 2020/ 2021 учебный год

Протокол № 10 заседания кафедры от « 15 » 05 2020 г.

Заведующий кафедрой  д.т.н., проф. В.С. Севостьянов

Директор института  к.т.н., проф. Н.Г. Горшкова

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Проектирование машин в среде специализированных компьютерных программ».

1.1. Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Проектирование машин в среде специализированных компьютерных программ» читаются в специализированных аудиториях кафедры 308 УК.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Семестр № 4

Цель и задачи дисциплины. Понятия и определения проектирование [2].

Основные понятия и определения в области проектирования [2].

Моделирование. Математическая модель [2].

Основные этапы создания машин [2].

Обзор современных систем автоматизированного проектирования [2].

Система APMWinMachine Обзор основных модулей Системы APMWinMachine и их функциональных возможностей [3].

Модуль APM Studio Системы **APMWinMachine** [1,6].

Интерфейс APM Studio. Справочник команд APM Studio [6].

Модуль прочностного расчета APMStructure 3D системы APMWinMachine [4].

Семестр № 5

Цель и задачи дисциплины. Понятия и определения проектирования [5].

Модуль APM Joint, APM Trans, APM Shaft, APM Bear, APM Drive, APM Spring, APM Cam, APM Plain, APM Screw системы APMWinMachine в режиме поверхностного моделирования [3].

1.2. Подготовка к практическим занятиям

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает конспект лекций в соответствии с темой занятия.

1.3. С целью более глубокого освоения дисциплины «Проектирование машин в среде специализированных компьютерных программ» студенты самостоятельно выполняют расчетно-графические задания и курсовую работу. По итогам выполнения расчетно-графического задания и курсовой работы студент оформляет индивидуальный отчет с соответствующим выводом о ее результатах и защищает данную работу при студентах группы.

Приложение 2. Оценочные средства.

Собеседование. УО – Специальная беседа студента с обучающимся на темы связанные с изучением дисциплины.

Изучение дисциплины «Проектирование машин в среде специализированных компьютерных программ» оценивается в четвертом семестре – экзаменом, в пятом семестре – зачетом.

К экзамену студент допускается, выполнивший лабораторные и практические работы, сдавшие и защитившие расчетно-графическое задание. Для подготовки к экзамену студенту предварительно выдается перечень контрольных вопросов, составленных в соответствии с п. 5.1 данной рабочей программы.

Критерии оценки освоение дисциплины на экзамене

Уровень сформированности компетенций: ОПК-7, ПК-4	Критерии оценки освоения дисциплины	Оценка
Самый высокий уровень	Выполнено расчетно-графическое задание, защищены лабораторные работы. Оценивает методы проектируемых машин, умеет анализировать и проектировать. Владеет проектированием и подбором необходимого оборудования.	5 “отлично”
Высокий уровень	Выполнено расчетно-графическое задание, защищены лабораторные работы. Хорошо знает требования проектированию машин в среде специализированных компьютерных программ. Владеет проектированием и подбором необходимого оборудования.	4 “хорошо”
Средний уровень	Выполнено расчетно-графическое задание, защищены лабораторные работы. Воспроизводит термины и требования, связанные с проектированием машин в среде специализированных компьютерных программ. Умеет проектировать простые элементы.	3 “удовлетворительно”
Слабый уровень	Не защищены лабораторные работы и не выполнено расчетно-графическое задание.	2 “Неудовлетворительно”

Зачет получает студент, выполнивший практические работы и защитивший курсовую работу.

Критерии оценки освоение дисциплины на зачете

Уровень сформированности компетенций: ОПК-7, ПК-4	Критерии оценки освоения дисциплины	Оценка
Высокий	Выполнена курсовая работа. Оценивает уровень развития всех проектируемых машин, умеет анализировать и проектировать. Владеет проектированием и подбором необходимого оборудования.	Зачет
Низкий	Не выполнена курсовая работа.	Не зачет