


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

Н.Г. Горшкова
« 20 » 04 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Автоматизированное проектирование наземных
транспортно-технологических машин**

направление подготовки:

23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

профиль:

**23.03.02-01 «Подъемно-транспортные, строительные,
дорожные машины и оборудование»**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: **Транспортно-технологический**

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

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **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: Ассистент



_____ (В.С. Прокопенко)

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. Шаратов)

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 | |
| Общепрофессиональные | | | |
| 1 | ОПК-7 | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основы понятия и определения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>Уметь: применять и решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной.</p> <p>Владеть: методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 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 № 1 | Семестр № 2 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 288 | 126 | 162 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 119 | 51 | 68 |
| лекции | 34 | 17 | 17 |
| лабораторные | 85 | 34 | 51 |
| практические | - | - | - |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 169 | 80 | 89 |
| Курсовой проект | | | |
| Курсовая работа | | | |
| Расчетно-графическое задание | 36 | 18 | 18 |
| Индивидуальное домашнее задание | | | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | | | |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 3 | 3 | 3 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

| № 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 автоматизированное проектирование. | 1 | | 2 | 3 |
| 2. Основные понятия и определения автоматизированного проектирования | | | | | |
| 2.1. | Основные понятия и определения в области автоматизированного проектирования | 1 | | | 1 |
| 2.2. | Моделирование. Математическая модель. | 1 | | | 1 |
| 2.3. | Основные этапы создания машин | 1 | | | 1 |
| 2.4. | Обзор современных систем автоматизированного проектирования. | 1 | | 4 | 5 |
| 3. Работа в графическом редакторе | | | | | |
| 3.1. | Система APMWinMachine Обзор основных модулей Системы APMWinMachine и их функциональных возможностей. | 2 | | 4 | 5 |
| 3.2 | Графический редактор APMGraph Системы APMWinMachine | 2 | | 8 | 10 |
| 3.3 | Интерфейс APMGraph. Справочник команд APMGraph. | 2 | | 6 | 11 |
| 3.4 | Порядок работы с плоским графическим редактором APMGraph в режиме рисования | 3 | | 6 | 12 |
| 3.5 | Порядок работы с плоским графическим редактором APMGraph в режиме создания параметрической модели. | 3 | | 4 | 10 |
| ВСЕГО за 1 семестр: | | 17 | – | 34 | 80 |

Курс 1 Семестр 2

| № 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 автоматизированное проектирование. | 2 | | 2 | 3 |
| 2. Методы работы с поверхностным и твердотельными моделированием | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2.1. | Модуль <i>APM Studio</i> системы APMWinMachine в режиме поверхностного моделирования | 5 | | 17 | 20 |
| 2.2. | Модуль <i>APM Studio</i> системы APMWinMachine в режиме твердотельного моделирования. | 5 | | 11 | 19 |
| 3. Методы работы с прочностными расчетами | | | | | |
| 3.1. | Модуль прочностного расчета APMStructure 3D системы APMWinMachine. | 5 | | 21 | 29 |
| ВСЕГО за 2 семестр: | | 17 | – | 51 | 89 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Планом учебного процесса не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|-------------|--|---|------------|----------------|
| семестр № 1 | | | | |
| 1 | Введение | Изучение конструкции и принципа действия модуля APMGraph | 2 | 2 |
| 2 | Основные понятия и определения автоматизированного проектирования | Операции с основными примитивами в плоском графическом редакторе APMGraph системы APMWinMachine | 2 | 2 |
| | | Работа с базами данных и создание блоков APMGraph системы APMWinMachine. | 4 | 4 |
| 3 | Работа в графическом редакторе | Выполнение чертежа детали (крышки) в модуле APMGraph Системы APMWinMachine | 2 | 2 |
| | | Выполнение чертежа детали (штока) в модуле APMGraph Системы APMWinMachine | 2 | 2 |
| | | Выполнение чертежа детали (фланец) в модуле APMGraph Системы APMWinMachine | 2 | 2 |
| | | Выполнение чертежа детали (вала) в модуле APMGraph Системы APMWinMachine | 4 | 4 |
| | | Выполнение чертежа детали (корпуса) в модуле APMGraph Системы APMWinMachine | 4 | 4 |
| | | Разработка конструкций деталей с применением команд создания массивов в модуле APMGraph Системы APMWinMachine | 4 | 4 |
| | | Разработка конструкций деталей с разрезами и сечениями в модуле APMGraph Системы APMWinMachine | 4 | 4 |
| | | Создания параметрических моделей в плоском графическом редакторе APMGraph Системы APMWinMachine | 4 | 4 |
| ИТОГО: | | | 34 | 34 |
| семестр № 2 | | | | |
| 1 | Введение | Интерфейс APMStudio Системы APMWinMachine в режиме поверхностного и твердотельного моделирования. (Па- | 2 | 2 |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| | | нели инструментов <i>Файл, Дерево операций, Вид, Управление, Эскиз, Ручной ввод, Операции, Строка состояния</i> .) | | |
| 2 | Методы работы с поверхностным и твердотельными 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>). | 3 | 3 |
| | | Создание конструкций в модуле APM Studio выталкиванием по пути | 4 | 4 |
| | | Команды APMStudio в режиме твердотельного моделирования . | 2 | 2 |
| | | Построение твердотельных моделей тел вращения, работая 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 сечениям | 2 | 2 |
| | | Создание твердотельных моделей конструкций в модуле APM Studio выталкиванием по пути | 3 | 3 |
| 3 | Методы работы с прочностными расчетами | Выполнение твердотельной модель детали по чертежу детали и передача в APMStructure 3D для проведения расчета | 3 | 3 |
| | | Разработка сборки в редакторе модуля APMStructure 3D | 3 | 3 |
| | | Практические работы с базой данных в модуле APMBASE . | 3 | 3 |
| | | Задание элементов конструкции в модуле APMStructure 3D . | 3 | 3 |
| | | Разработка стержневой модели конструкций в модуле APMStructure 3D для проведения расчета | 3 | 3 |
| | | Разработка стержнево-пластинчатой модели конструкций в модуле AP- | 3 | 3 |

| | | | | |
|--|--|--|-------|----|
| | | MStructure 3D для проведения расчета. | | |
| | | Разработка стержневой модели конструкций в модуле APMStructure 3D для проведения расчета | 3 | 3 |
| | | ИТОГО: | 51 | 51 |
| | | | ВСЕГО | 51 |

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 | Основные понятия и определения автоматизированного проектирования | <p>1. Какой формат файла позволяет сохранить активный документ в модуле APM Graph, чтобы было возможно осуществить его Экспорт или Импорт?</p> <p>2. Сохранение в отдельный файл формата *.agl блока, обеспечивает его хранение в библиотеке чертежа или библиотеке блоков?</p> <p>3. Какой документ сохранится, если выбрать тип сохраняемого файла формата: *.agr – обычный чертеж или параметрическая модель?</p> <p>4. Какой документ откроется, если выбрать тип загружаемого файла формата: *.agp обычный чертеж или параметрическая модель?</p> |
| 3 | Работа в графическом редакторе | <p>1. Для чего используются слои?</p> <p>2. Как изменить или создать тип линии в модуле APM Graph?</p> <p>3. Стили текста в модуле APM Graph?</p> <p>4. Для чего служит строка состояния?</p> <p>5. Как осуществить вызов диалогового окна ручного ввода?</p> <p>6. Перечислить функции панели инструментов.</p> <p>7. Перечислить какие построения, возможно, выполнить используя команду «Штриховка».</p> <p>8. Что называется параметрической моделью?</p> <p>9. Что необходимо выполнить на первом этапе при создании параметрической модели?</p> <p>10. Какую точку желательно используется в качестве начальной при создании параметрической модели?</p> <p>11. При создании параметрической модели что понимается под термином – “независимая переменная”?</p> <p>12. В какой последовательности осуществляется ввод переменных при построении параметрической модели?</p> <p>13. Для контроля за ходом построения параметрической модели в какой последовательности целесообразно выполнять графическое задание команд, ведущих к её созданию?</p> |
| 4. | Методы работы с поверхностным и твердотельными моделями | <p>1. Для чего предназначена панель инструментов «Дерево операций»?</p> <p>2. При создании твердотельной модели конструкции необхо-</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|----|---|--|
| | ванием | <p>димо, чтобы модель конструкции считывалась программой как единое целое. Что должно быть учтено при разработке модели конструкции?</p> <p>3. В чем заключается различие при создании оболочечной (поверхностной) и объемной (твердотельной) модели элемента.</p> <p>4. Возможно ли редактировать созданную модель конструкции и в какой последовательности?</p> <p>5. Когда необходимо создание рабочих поверхностей?</p> <p>6. Чем отличается команда «Вытапливание по сечениям» от команды «Вытапливание по пути»?</p> |
| 5. | Методы работы с прочностными расчетами | <p>1. Какая команда связывает модуль APM Studio в режиме создания твердотельной модели с модулем APM Structure3D?</p> <p>2. Какие задачи можно решать используя модуль APM Structure3D?</p> <p>3. Перечислить операции с элементами, выполняемые в модуле APM Structure3D.</p> <p>4. Опоры и нагрузки – при работе в модуле APM Structure3D.</p> <p>5. Какие виды расчетов возможно проводить в модуле APM Structure3D?</p> |

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

Планом учебного процесса не предусмотрены.

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

Расчетно-графическое задание выполняется студентами в первом и втором семестре в процессе изучения курса и имеет цель закрепления полученных знаний и приобретенных навыков в автоматизированном проектировании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

Расчетно-графическое задание в первом семестре содержит только графическую часть на формате А4 чертеж детали, который выполняется с помощью команд полилиния.

Варианты задания РГЗ выдаются преподавателем.

Расчетно-графическое задание во втором 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 АРМWin-Machine: Учебно- методическое пособие – М: Изд-во АПМ, 2007.- 144 с.
3. АРМWinMachine [Электронный ресурс] / Научно-технический центр “Автоматизированное Проектирование Машин” – 1электрон. опт. диск (CD –ROM).
4. Замрий А. А. Проектирование и расчет методом конечных элементовтрехмерных конструкций в среде АРМ 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 АРМGraph [Электронный ресурс] / Научно-технический центр “Автоматизированное Проектирование Машин” – Электрон. прогр.(1240000 байт).

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 № 12 заседания кафедры от «18» 05 2016 г.

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент  (А.А. Романович)
подпись, ФИО


Директор института  Н.Г. Горшкова

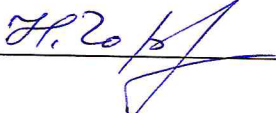
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

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

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент  (А.А. Романович)
подпись, ФИО

Директор института  Н.Г. Горшкова


8. 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 2018 г.

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент  (А.А. Романович)
подпись, ФИО

Директор института  Н.Г. Горшкова

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 «Автоматизированное проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования».

1.1. Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Автоматизированное проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования» читаются в специализированных аудиториях кафедры 308 УК.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

Семестр № 1

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

Основные понятия и определения в области автоматизированного 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].

Графический редактор **APMGraph** Системы **APMWinMachine** [1,6].

Интерфейс **APMGraph**. Справочник команд **APMGraph** [6].

Порядок работы с плоским графическим редактором **APMGraph** в режиме рисования [1,6].

Порядок работы с плоским графическим редактором **APMGraph** в режиме создания параметрической модели [6].

Семестр № 2

Цель и задачи дисциплины. Понятия и определения автоматизированное проектирование [5].

Модуль **APM Studio** системы **APMWinMachine** в режиме поверхностного моделирования [3].

Модуль **APM Studio** системы **APMWinMachine** в режиме твердотельного моделирования [3].

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

1.2. Подготовка к практическим занятиям

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

1.3. С целью более глубокого освоения дисциплины «Автоматизированное проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования» студенты самостоятельно выполняют расчетно-графические задания. По итогам выполнения расчетно-графического задания студент оформля-

ет 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 «Автоматизированное проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования» завершается зачетом.

Зачет получают студенты, выполнивший лабораторные работы, сдавшие и защитившие расчетно-графическое задание. 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: ОПК-2 | Критерии оценки освоения дисциплины | Оценка |
|--|---|----------|
| Высокий | Выполнено расчетно-графическое задание и защит лабораторных работ. Оценивает уровень развития всех автоматизированных проектируемых подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования, умеет анализировать и проектировать. Владеет автоматизированным проектированием и подбором необходимого оборудования. | Зачет |
| Низкий | Не защищены лабораторные работы и не выполнено расчетно-графическое задание. | Не зачет |