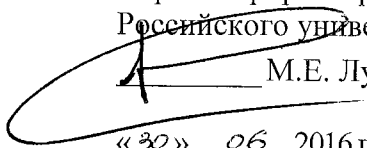


Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

 М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-230302/Бр.ВДВБ/р

**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
**Направленность (профиль)** Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины  
и оборудование  
**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	4
Семестр	8
Лекции, часы	12
Практические занятия, часы	
Лабораторные занятия, часы	22
Курсовая работа, семестр	
Курсовой проект, семестр	
Зачёт, семестр	8
Экзамен, семестр	
Контактная работа по учебным занятиям, часы	34
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	38
Всего часов / зачетных единиц	72/2

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины  
(название кафедры)

Составитель: О.В. Леоненко, доцент, канд. техн. наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 162 от 06.03.2015 г., учебными планами рег. № 230302-1, № 230302-2, утвержденными 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Транспортные и технологические машины»


«26» 04 2016 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  И.В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума  
научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

Рецензент:


Максим Эдуардович Подымако, ведущий инженер-конструктор бюро надежности отдела перспективных разработок ОАО "Могилёвлифтмаш"

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим  
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская  
29.06.16.

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые способы автоматизации проектирования в машиностроении. Программа акцентирует внимание на вопросах методологии формирования автоматизированных средств проектирования. Материал дисциплины изучается в лекционном курсе, закрепляется при выполнении лабораторных работ. Лабораторные работы способствуют развитию у студентов практических навыков, по использованию специализированных модулей интегрированных средств проектирования.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### знать:

- общие сведения по проектированию технических объектов средствами САПР;
- общие подходы к техническому и лингвистическому обеспечению САПР;
- структурный анализ и параметрическую автоматизацию;
- основные особенности, взаимосвязи и количественные закономерности используемого автоматизированного средства проектирования;

### уметь:

- создавать алгоритм проектирования строительной, дорожной и подъемно-транспортной техники;
- использовать интегрированные средства проектирования для решения конструкторских и технологических задач;
- использовать основные методы расчета с применением современной вычислительной техники;
- решать задачи оптимизации средствами интегрированных средств проектирования;

### владеть:

- навыками использования автоматизированных программных комплексов при проектировании металлоконструкций при решении конструкторских задач.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (вариативная часть (дисциплины по выбору)).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика (дифференциальное и интегральное исчисление);
- информатика;
- сопротивление материалов.

Результаты изучения дисциплины используются в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
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.
ПК-1	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.
ПК-4	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Цели и задачи курса. Архитектура современных САПР. Общие сведения о проектировании технических объектов.	Предмет, задачи и структура САПР. Краткая история развития САПР. Компоненты САПР. Методы проектирования. Методы, используемые на машиностроительных предприятиях. Методы, заложенные в САПР.	ОПК-7
2	Техническое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР	Основные определения. Типы мейнфреймов. Конфигурация аппаратных средств в соответствии с решаемыми задачами. Основные определения. Классификация лингвистических средств. Лингвистическое обеспечение систем двухмерного и трехмерного проектирования.	ОПК-7, ПК-1, ПК-4
3	Двухмерное и трехмерное представление технических объектов средствами САПР (CAD).	Системы автоматической разработки чертежей. Системы автоматического проектирования объемных твердотельных моделей.	ОПК-7, ПК-1, ПК-4
4	Современные вычислительные суперкомпьютерные системы (CAE). САПР технологических процессов (CAM).	Программное обеспечение. Особенности подготовки задач. Технологии повышения производительности. Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Автоматизированные системы технологической подготовки производства. Групповая технология.	ОПК-7, ПК-1, ПК-4
5	Быстрое прототипирование и изготовление.	Обзор. Стереолитография. Отверждение на твердом основании. Избирательное лазерное спекание. Трехмерная печать. Ламинирование.	ОПК-7, ПК-1, ПК-4
6	Виртуальное бюро. Виртуальное предприятие.	Принципы построения виртуального бюро и предприятия. Возможности САПР позволяющие создать «виртуальное» бюро. Стандарты передачи информации.	ОПК-7, ПК-1, ПК-4
7	Виртуальное моделирование	Введение. Основные определения. Возможности современного программного	ОПК-7, ПК-1, ПК-4

		обеспечения. Перспективы развития.	
8	Оптимизация	Постановка задачи. Ограничения. Методы поиска. Метод модельной закалки. Генетические алгоритмы. Структурная оптимизация. Параметрическая оптимизация. Топологическая оптимизация	ОПК-7, ПК-1, ПК-4

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Введение. Цели и задачи курса Архитектура современных САПР Общие сведения о проектировании технических объектов.	2	Л.р. 1 Объемное параметрическое проектирование. Фланец	2	3	ЗЛР	4
2			Л.р. 2 Параметризация трехмерных моделей. Табличные конфигурации модели	2	3	ЗЛР	4
3	2. Техническое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР	2	Л.р. 3 Ассоциативные связи при параметризации.	2	3	ЗЛР	4
4			Л.р. 4 Создание модели сварочного соединения	2	3	ЗЛР	4
5	3. Двухмерное и трехмерное представление технических объектов средствами САПР (CAD).	2	Л.р. 5 Создание модели рессоры в SolidWorks.	2	3	ЗЛР	4
6			Л.р. 6 Моделирование поверхностей в SolidWorks.	2	3	ЗЛР КР ПКУ	4 6 30
Модуль 2							
7	4. Современные вычислительные суперкомпьютерные системы (CAE). САПР технологических процессов (CAM).	2	Л.р. 7 Рабочее оборудование машины погрузочно-доставочной (МПД). Создание объемной модели стрелы.	2	3	ЗЛР	4
8			Л.р. 8 Создание объемной модели ковша.	2	4	ЗЛР	4
9	5. Быстрое прототипирование и изготовление. 6. Виртуальное бюро. Виртуальное предприятие.	1 1	Л.р. 9 Создание объемной модели коромысла и тяги.	2	4	ЗЛР	4
10			Л.р. 10 Создание объемной параметрической модели рабочего оборудования МПД	2	4	ЗЛР	4
11	7. Виртуальное моделирование 8. Оптимизация	1 1	Л.р. 11 Создание рабочих чертежей рабочего оборудования МПД.	2	5	КР ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	10 4 30 40
	Итого	12		22	38		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	№1-№8			12
2	С использованием ЭВМ			№1-№--11	22
	<b>ИТОГО</b>	12		22	34

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ	1
3	Вопросы для защиты лабораторных работ	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
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.			
1	Пороговый уровень	Понимает основы по проектированию технических объектов средствами САПР Понимает основы технического и лингвистического обеспечения САПР	Создает детали и сборочные единицы средствами САПР. Умеет настроить используемое программное обеспечение под требования ГОСТ.
2	Продвинутый уровень	Понимает алгоритмы по	Использует встроенные

		проектированию технических объектов средствами САПР Понимает основы технического и лингвистического обеспечения САПР	средства программного пакета для создания деталей и сборок проектируемой техники. Умеет использовать режим компоновки 2D и 3D при проектировании. Способен автоматизировать рутинные операции при помощи встроенных макросов.
3	Высокий уровень	Понимает структурных анализ и параметрическую автоматизацию проектируемого объекта и способен выполнить его средствами САПР	Решает задачи оптимизации проектируемого объекта при использовании базового и дополнительного пакета САПР. Выполняет силовой и кинематический анализ средствами САПР. Готовит рабочую документацию средствами САПР в автоматизированном режиме.
ПК-1 Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.			
1	Пороговый уровень	Понимает основы системного анализа проектируемого объекта	Выполнение исследования напряженно-деформированного состояния в программном комплексе
2	Продвинутый уровень	Понимает алгоритмы работы систем инженерного анализа	Владение настройки смены решателей в программном комплексе
3	Высокий уровень	Анализирует алгоритмы работы систем инженерного анализа применительно к статическим и динамическим режимам нагружения.	Выполнение исследования напряженно-деформированного состояния конструкции при статическим и динамическом нагружении.
ПК-4 Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.			
1	Пороговый уровень	Понимает основы создания рабочей документации средствами САПР.	В ручном режиме создаёт рабочую документацию проектируемого изделия
2	Продвинутый уровень	Понимает алгоритмы создания рабочей документации САПР.	В автоматизированном режиме создаёт рабочую документацию

			проектируемого изделия
3	Высокий уровень	Понимает взаимосвязи интегрированных средств пакета САПР при разработке рабочей документации.	Использует настройки объемной параметрической модели для формирования рабочих чертежей проектируемого изделия.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
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.	
Создает детали и сборочные единицы средствами САПР. Умеет настроить используемое программное обеспечение под требования ГОСТ.	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ
Использует встроенные средства программного пакета для создания деталей и сборок проектируемой техники. Умеет использовать режим компоновки 2D и 3D при проектировании. Способен автоматизировать рутинные операции при помощи встроенных макросов.	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ
Решает задачи оптимизации проектируемого объекта при использовании базового и дополнительного пакета САПР. Выполняет силовой и кинематический анализ средствами САПР. Готовит рабочую документацию средствами САПР в автоматизированном режиме.	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ
ПК-1 Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.	
Выполнение исследования напряженно-деформированного состояния в программном комплексе	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ
Владение настройки смен решателей в программном комплексе	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ
Выполнение исследования напряженно-деформированного состояния конструкции при статическом и динамическом нагружении.	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ
ПК-4 Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.	
В ручном режиме создаёт рабочую документацию проектируемого изделия	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ
В автоматизированном режиме создаёт	Тестовые, контрольные задания для проведения



рабочую документацию проектируемого изделия	контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ
Использует настройки объемной параметрической модели для формирования рабочих чертежей проектируемого изделия.	Тестовые, контрольные задания для проведения контрольных работ Вопросы для защиты лабораторных работ

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ оценивается 4 баллами и включает выполнение работы – до 1 балла, составление отчета – до 1 балла, защита лабораторной работы (устные ответы на контрольные вопросы) – до 2 баллов.

### 5.4 Критерии оценки зачета

К зачету допускаются студенты, набравшие в течение семестра 36 и более баллов. Минимальное положительное количество баллов для получения зачета составляет 15, максимальное – 40.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды:

- используются средства дистанционного сопровождения учебного процесса в форме групповых рассылок заданий для самостоятельной работы по темам лабораторных работ;
- работа в режиме компоновка программного комплекса;
- самостоятельная подготовка рабочих чертежей машины погрузочно-доставочной в соответствии с вариантом.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015.	Доп. УМО вузов РФ	ЭБС Znanium.com
2	Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с	-	ЭБС Znanium.com

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
-------	----------------------------	------	------------------------

1	Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для вузов / О. М. Соснин. - М. : Академия, 2007. - 240с.	Доп. УМО	10
2	Шишмарев, В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2007. - 368с.	Доп. МОиН РФ	10

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://www.cadcamcae.lv/>  
<http://www.cad.ru/>  
<http://solidworks.com/>  
<http://www.autodesk.ru/>  
<http://sapr-journal.ru/>

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Информационные технологии

Тема 1 – 8 Презентации в формате ppt;

Номера тем	Наименование тем	Видео материал
2	Техническое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР	SolidWorks. Введение, настройка рабочего стола
3	Двухмерное и трехмерное представление технических объектов средствами САПР (CAD).	Сварные конструкции в SolidWorks и выполнение с них чертежей. Создание спецификации при помощи таблицы SolidWorks.
4	Современные вычислительные суперкомпьютерные системы (CAE). САПР технологических процессов (CAM).	Academia. Суперкомпьютеры: незаметные гиганты 1
5	Быстрое прототипирование и изготовление.	SLM Solutions GmbH в России
7	Виртуальное моделирование	Промышленный дизайн — виртуальное моделирование реальности

#### 7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

##### Лабораторные работы:

Операционная система Windows 7 Профессиональная;  
 Программный комплекс SolidWorks/Simulation 2014.

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории информатики, рег. номер ПУЛ-4.203-203а/1-14.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

по учебной дисциплине Основы автоматизации производства

направления подготовки 23 03 02 – Наземные транспортно-технологические комплексы

на 2018-2019 учебный год


№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Внести в п.7.4 . Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам. 7.4.1. Методические рекомендации. 1. Основы автоматизации производства. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Сост. Леоненко О.В.– Могилев: Белорусско-Российский университет, 2018. – 48 с. (50 экз.).	Протокол заседания кафедры № 9 от «_7_»_марта_2018 г.) Св. план изданий на 2018 г. Пр. № 5 от 27.12.2017 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Транспортные и технологические машины  
(название кафедры)

(протокол № 9 от «\_7\_»\_марта\_2018 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

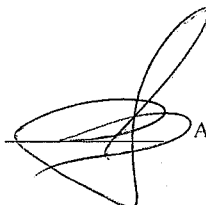
 И.В. Лесковец

УТВЕРЖДАЮ

Декан автомеханического факультета  
(название факультета,  
выпускающего по данной специальности)

канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

«11» 05 2018 г.

 А.С. Мельников

СОГЛАСОВАНО

Ведущий библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская