

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета

 Ю. В. Машин

« 31 » 08 2021 г.

Регистрационный № УД-230302/6.1.0.17/р

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА 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	2
Семестр	4
Лекции	16
Лабораторные занятия, часы	34
Зачёт, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	22
Всего часов / зачетных единиц	72 / 2

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины

Составитель: Ю. С. Романович, ст. преп.

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03. Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) № 915 07.08.2020 г., учебным планом рег. № 230302-3 от 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Транспортные и технологические машины» «30» августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой _____ И. В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«30» августа 2021 г., протокол № 1.

Зам. председателя
Научно-методического совета

_____ С. А. Сухоцкий

Рецензент:

Олег Васильевич Борисенко, начальник отдела механизации, энергетики и охраны труда РУП «Могилевавтодор»

Ведущий библиотекарь

_____ И. С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела

_____ В. А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование знаний, умения и навыков у студентов, при работе с системами трехмерного проектирования деталей машин, сборочных узлов и машин в целом, позволяющих принимать конкретные решения в практической работе с решением задач в области проектирования машин.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, должен **знать**:

– принципы, методы и правила создания трехмерных моделей деталей и сборочных единиц с помощью ПО SolidWorks;

– основы создания, проверки, редактирования узлов, наложении взаимосвязей между элементами сборки.

– принципы, методы и правила создания чертежей с помощью ПО SolidWorks.

Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:

– использовать ПО SolidWorks для создания трехмерных моделей деталей;

– использовать ПО SolidWorks для создания, проверки, редактирования узлов, наложения взаимосвязей между элементами сборки;

– использовать ПО SolidWorks для создания и редактирования чертежей, нанесения размеров, выполнения сечений, разрезов, местных видов, производить настройку инструментов черчения.

Студент, изучивший дисциплину, должен **владеть**:

– методами создания деталей, сборочных единиц и чертежей деталей машин.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Компьютерная графика входит в состав обязательных дисциплин вариативной части.

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

– Информатика;

– Инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

– Детали машин и основы конструирования.

Кроме того, результаты изучения дисциплины, полученные на лекционных и практических занятиях, используются при прохождении конструкторской практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью

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 темы	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Основы интерфейса и основные настройки SolidWorks. Создание эскизов	Запуск SolidWorks, интерфейс программы, основные настройки и панели инструментов. Работа с эскизами, взаимосвязи объектов эскиза. Автоматическое определение эскизов, инструменты для работы с эскизом: скругление, фаска, массивы в эскизах, зеркальное отражение, динамическое зеркальное отражение, перемещение и поворот элементов эскиза. Кривые по уравнениям, кривые по точкам	ОПК-1, ОПК-6
2	Основы моделирования деталей	Создание деталей методом вытягивания, создание деталей методом вращения. Элементы по сечениям, элементы по траектории. Требования к эскизам для создания элементов по сечениям и по траектории. Скругления и фаски. Зеркальное отражение элементов. Массивы элементов модели. Инструменты «Измерить» и «Массовые характеристики». Многоотельные детали. Разделение твердого тела поверхностью, комбинирование тел. Поверхностное моделирование	ОПК-1, ОПК-6
3	Создание сборочных единиц	Условия сопряжения компонентов. Манипуляции с компонентами сборок. Состояние компонентов сборки: недоопределен, определен, переопределен. Выполнение вырезов в сборках. Массивы в сборках. Массивы компонентов, управляемые массивами элементов. Зеркальное отражение компонентов. Создание сборок методом «сверху-вниз». Библиотека Toolbox, автокрепёжи	ОПК-1, ОПК-6
4	Создание чертежей деталей и сборок	Настройки шаблонов в соответствии с ЕСКД. Связь вида с родительским, освобождение и выравнивание вида. Создание разрезов, местных видов, видов с разрывом. Создание осевых линий и указателей центра. Добавление размеров, примечаний, обозначений шероховатости поверхности. Создание сборочного чертежа. Редактирование основной надписи. Атрибуты модели. Создание спецификации, добавление позиций на чертеж. Создание и сохранение шаблона документа	ОПК-1, ОПК-6
5	Методы моделирования изделий машиностроения	Моделирование валов, зубчатых колес, шпонок. Моделирование подшипника как многоотельной детали. Создание подборок валов с зубчатыми колесами, шпонками и подшипниками. Моделирование корпуса редуктора методом «сверху-вниз». Сборка редуктора. Создание сборочного чертежа редуктора и рабочих чертежей основных деталей	ОПК-1, ОПК-6

2.2. Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоят. работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1. Основы интерфейса и основные настройки SolidWorks. Создание эскизов	2	Лаб.р. № 1. Основы настройки SolidWorks. Создание эскизов, взаимосвязи объектов эскиза, редактирование эскизов	2	1		
2			Лаб.р. № 1. Основы настройки SolidWorks. Создание эскизов, взаимосвязи объектов эскиза, редактирование эскизов	2	1	ЗЛР	10
3	2. Основы моделирования деталей	2	Лаб.р. № 2. Создание твердотельных моделей деталей	2	1		
4			Лаб.р. № 2. Создание твердотельных моделей деталей	2	1		
5	2. Основы моделирования деталей	2	Лаб.р. № 2. Создание твердотельных моделей деталей	2	1		
6			Лаб.р. № 2. Создание твердотельных моделей деталей	2	1	ЗЛР	10
7	3. Создание сборочных единиц	2	Лаб.р. № 3. Создание деталей цилиндрического редуктора	2	1		
8			Лаб.р. № 3. Создание деталей цилиндрического редуктора	2	1	ЗЛР ПКУ	10 30
Модуль 2							
9	3. Создание сборочных единиц	2	Лаб.р. № 4. Создание подшипников качения	2	2		
10			Лаб.р. № 4. Создание подшипников качения	2	1	ЗЛР	6
11	4. Создание чертежей деталей и сборок	2	Лаб.р. № 5. Создание корпуса и крышки редуктора	2	2		
12			Лаб.р. № 5. Создание корпуса и крышки редуктора	2	1	ЗЛР	6
13	5. Методы моделирования изделий машиностроения	2	Лаб.р. № 6. Создание сборки цилиндрического редуктора	2	2		
14			Лаб.р. № 6. Создание сборки цилиндрического редуктора	2	1		
15	5. Методы моделирования изделий машиностроения	2	Лаб.р. № 6. Создание сборки цилиндрического редуктора	2	2	ЗЛР	6
16			Лаб.р. № 7. Создание сборочного чертежа редуктора	2	2	ЗЛР	6
17			Лаб.р. № 8. Создание рабочих чертежей деталей цилиндрического редуктора	2	1	ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	6 30 40
	Итого	16		34	22		100

Принятые обозначения:

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных 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	1–5			16
2	С использованием ЭВМ			1–8	34
	ИТОГО	16		34	50

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства контроля знаний студентов входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины и хранятся на кафедре. Оценочные средства по дисциплине «Компьютерная графика» включают:

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к защите лабораторных работ	8
2	Задания к зачету	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
ОПК 1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей			
1	Пороговый уровень	Понимает основные положения курса компьютерная графика, основные этапы проектирования деталей машиностроения.	Знание определений, основ проектирования конструкторской документации.
2	Продвинутый уровень	Уверенно применяет САПР для создания деталей и конструкций транспортно-технологических комплексов.	Владение и понимание основных положений компьютерной графики
3	Высокий уровень	Способен смоделировать детали машин при помощи САПР	Выполнение анализа возможности изготовления и сборки деталей машиностроения. Генерирование чертежей из трехмерной модели.
ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью			
ОПК-6.2. Уметь использовать стандарты, нормы и правила при разработке технической документации			
1	Пороговый уровень	Понимает основы работы систем инженерного анализа. Понимает основы хранения информации в локальных сетях и персональных компьютерах.	Выполнение моделирования детали в программном комплексе SolidWorks. Выполнение импорта графических файлов с результатами моделирования
2	Продвинутый уровень	Понимает алгоритмы работы систем инженерного проектирова-	Владение настройками в программном комплексе SolidWorks при выполнении

		ния. Понимает настройки доступа к информации в локальной вычислительной сети и персональном компьютере.	моделирования машиностроительных конструкций. Способность анализировать причины сбоя программного комплекса SolidWorks.
3	Высокий уровень	Анализ алгоритмов работы систем инженерного проектирования. Знание основ политик безопасности в локальной вычислительной сети. Анализ основных причин невыполнения построения при использовании библиотек.	Выполнение проектирования конструкции наземных транспортно-технологических комплексов. Формирование собственных библиотек конструкций.
ОПК 6.3 Владеть методами разработки технической документации			
1	Пороговый уровень	Понимает основы разработки конструкторской документации.	Выполнение моделирования детали в соответствии с требованиями ЕСКД.
2	Продвинутый уровень	Владеет системами инженерного проектирования.	Владение функциями моделирования в программном комплексе SolidWorks.
3	Высокий уровень	Модернизация оборудования наземных транспортно-технологических комплексов.	Выполнение проектирования конструкции наземных транспортно-технологических комплексов с модернизацией оборудования.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</i>	
Знание определений, основ проектирования конструкторской документации.	Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету
Владение и понимание основных положений компьютерной графики	Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету
Выполнение анализа возможности изготовления и сборки деталей машиностроения. Генерирование чертежей из трехмерной модели.	Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету
<i>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</i>	
Выполнение моделирования детали в программном комплексе SolidWorks. Выполнение моделирования детали в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение импорта графических файлов с результатами моделирования	Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету
Владение настройками в программном комплексе SolidWorks при выполнении моделирования машиностроительных конструкций. Способность анализировать причины сбоя программного комплекса SolidWorks. Владение функциями моделирования в программном комплексе SolidWorks	Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету
Выполнение проектирования конструкции наземных транспортно-технологических комплексов. Формирование собственных библиотек конструкций. Выполнение проектирования конструкции наземных транспортно-технологических комплексов с модернизацией оборудования	Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторные работы оцениваются 6 (10) баллами, из которых 4 (8) баллов начисляется за выполнение работы и оформление отчета и 2 балла за устные ответы на контрольные вопросы.

5.4 Критерии оценки зачета

Оценка на зачете выставляется путем суммирования баллов, полученных в семестре, и баллов, полученных на зачете.

Кол-во баллов	Критерии выполнения задания
40	Задание выполнено в полном объеме с использованием стандартов и другой нормативно-технической документации (НТД), а также специальной дополнительной литературы.
32	Задание выполнено в полном объеме с использованием стандартов и другой НТД.
24	Задание выполнено в полном объеме с частичным использованием стандартов и другой НТД
20	Задание выполнено без использования стандартов и другой НТД
15	Задание выполнено не в полном объеме с частичным использованием стандартов и другой НТД, продемонстрировано использование научной терминологии, умение делать выводы без существенных ошибок.
12	Задание выполнено поверхностно, без использования стандартов и другой НТД.
8	Продемонстрировано поверхностное выполнение задания, неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в выполненном задании грубых ошибок.
1	Отсутствие выполненного задания, а также знаний и компетенций в рамках теоретического вопроса или отказ от ответа.

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 самостоятельной работы студентов:

– выполнение индивидуальных заданий во время проведения практических занятий под контролем преподавателя.

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	Кол-во экз. / URL
1	Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник / А. А. Чекмарев. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 396 с.	Допущено Научно-методическим советом по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов высшего образования в машиностроении	znanium.com/catalog/product/1455685

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экз. / URL
-------	----------------------------	------	-------------------

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экз. / URL
1	Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. – 2-е изд. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 236 с.	–	znanium.com/catalog/product/1833114
2	Чекмарев, А. А. Инженерная графика: аудиторные задачи и задания: учебное пособие / А. А. Чекмарёв. – 2-е изд., испр. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 78 с.	Рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки (квалификация (степень) «бакалавр»)	znanium.com/catalog/product/1183607
3	Учаев, П. Н. Инженерная графика: учебник/ П. Н. Учаев, А. Г. Локтионов, К. П. Учаева; под общ. ред. П. Н. Учаева. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 304 с.	–	znanium.com/catalog/product/1833112

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

www.solidworks.com

<https://www.youtube.com/channel/UC4fc5wHqEoY3Ro3mu2IUOew> (видеоуроки SolidWorks)

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

7.4.1 Методические рекомендации

1. Компьютерная графика. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» очной формы обучения. / Составители: канд. техн. наук И. В. Лесковец, ст. преп. Ю. С. Романович – Могилев: БРУ. – 2018. – 32 с.

7.4.2 Информационные технологии

Презентации в формате PowerPoint:

Тема 1 – Основы интерфейса и основные настройки SolidWorks. Создание эскизов.

Тема 2 – Основы моделирования деталей.

Тема 3 – Создание сборочных единиц.

Тема 4 – Создание чертежей деталей и сборок.

Тема 5 – Методы моделирования изделий машиностроения.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

SolidWorks (лицензионное)

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте вычислительного класса, рег. номер ПУЛ-4.203-203а/1-20.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ 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	2
Семестр	4
Лекции	16
Лабораторные занятия, часы	34
Зачёт, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	22
Всего часов / зачетных единиц	72 / 2

1 Цель учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование знаний, умения и навыков у студентов при работе с системами трехмерного проектирования деталей машин, сборочных узлов и машин в целом, позволяющих принимать конкретные решения в практической работе с решением задач в области проектирования машин.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, должен **знать**:

– принципы, методы и правила создания трехмерных моделей деталей и сборочных единиц с помощью ПО SolidWorks;

– основы создания, проверки, редактирования узлов, наложения взаимосвязей между элементами сборки;

– принципы, методы и правила создания чертежей с помощью ПО SolidWorks.

Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:

– использовать ПО SolidWorks для создания трехмерных моделей деталей;

– использовать ПО SolidWorks для создания, проверки, редактирования узлов, наложения взаимосвязей между элементами сборки;

– использовать ПО SolidWorks для создания и редактирования чертежей, нанесения размеров, выполнения сечений, разрезов, местных видов, производить настройку инструментов черчения.

Студент, изучивший дисциплину, должен **владеть**:

– методами создания деталей, сборочных единиц и чертежей деталей машин.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-6 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

4 Образовательные технологии: Мультимедиа, с использованием ЭВМ.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Компьютерная графика»

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

на 2022-2023 учебный год

Дополнений и изменений нет.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Транспортные и технологические машины»

(протокол № 9 от «26» 04 2022 г.)

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доцент

УТВЕРЖДАЮ

Декан автомеханического факультета

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

«06» 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического
отдела



И.В. Лесковец



А.С. Мельников



О.С. Шушова



В.А. Кемова

«04» 05 2022 г.