


кар

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

 Ю.В. Машин

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.1.В.3/р.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ

МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ И РОБОТОВ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы:
разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лабораторные занятия, часы	50
Зачёт, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	22
Всего часов / зачетных единиц	72/2

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения
(название кафедры)

Составитель: А.П. Прудников, кандидат технических наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника № 1046 от 17.08.2020 г., учебным планом рег. №150306-2 от 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Технология машиностроения
(название кафедры)

« 30 » августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  В.М. Шеменков

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:

О.В. Борисенко, начальник отдела механизации, автоматизации и охраны труда
РУП «Могилевавтодор»

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Р.Н. Киселев

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является освоение студентами методов и средств компьютерной графики, формирование знаний, умений и навыков при работе с системами трехмерного проектирования деталей мехатронных модулей и роботов, способности к анализу и синтезу пространственных форм.

1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- базовые основы компьютерной графики;
- принципы и методы создания трехмерных деталей;
- принципы и методы создания трехмерных сборочных узлов;
- принципы, методы и правила создания рабочих чертежей;

уметь:

- читать и оформлять рабочие и сборочные чертежи;
- использовать современное программное обеспечение для создания трехмерных моделей деталей и узлов;
- использовать современное программное обеспечение для создания рабочих чертежей деталей и узлов;

владеть:

- основными методами создания трехмерных деталей;
- основными методами создания трехмерных сборочных узлов;
- основными методами создания рабочих чертежей.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

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

- инженерная графика;
- математика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- конструирование механизмов роботов и мехатронных систем;
- САПР робототехнических систем / САПР гибких производственных систем.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применимы при прохождении технологической (проектно-технологической) практики, а также при подготовке 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
ПК-1	способен собирать исходные данные, разрабатывать техническую документацию, сопровождающая изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации
ПК-3	способен проектировать и конструировать изделий детской и образовательной робототехники

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.

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятель- ная работа, ча- сы	Форма кон- троля знаний	Баллы (max)
4 семестр									
Модуль 1									
1					Л.р. №1 Изучение инструмента «Параметризация» в Компас-3D	2	2	ЗЛР	5
2					Л.р. №2 Создание твердотельных моделей в Компас-3D Л.р. №2 Создание твердотельных моделей в Компас-3D	2 2	1	ЗЛР	5
3					Л.р. №3 Работа с библиотекой проектирования в Компас-3D	2	2		
4					Л.р. №3 Работа с библиотекой проектирования в Компас-3D Л.р. №3 Работа с библиотекой проектирования в Компас-3D	2 2	2	ЗЛР	5
5					Л.р. №4 Сборочные единицы в Компас-3D	2	2		
6					Л.р. №4 Сборочные единицы в Компас-3D Л.р. №5 Создание эскизов в SolidWorks	2 2	1	ЗЛР	5
7					Л.р. №5 Создание эскизов в SolidWorks	2	1	ЗЛР	5
8					Л.р. №6 Создание твердо-	2	1	ЗЛР	5

			тельных моделей методом вытягивания в SolidWorks Л.р №6 Создание твердотельных моделей методом вытягивания в SolidWorks	2		ПКУ	30
Модуль 2							
9			Л.р №7 Создание твердотельных моделей методом вращения в SolidWorks	2	1		
10			Л.р №7 Создание твердотельных моделей методом вращения в SolidWorks Л.р №8 Редактирование твердотельных моделей в SolidWorks	2 2	1	ЗЛР	5
11			Л.р №8 Редактирование твердотельных моделей в SolidWorks	2	1	ЗЛР	5
12			Л.р №9 Сборочные единицы в SolidWorks Л.р №9 Сборочные единицы в SolidWorks	2 2	1		
13			Л.р №9 Сборочные единицы в SolidWorks	2	1	ЗЛР	5
14			Л.р №10 Создание сборочных единиц в SolidWorks с помощью библиотеки Л.р №11 Создание твердотельных моделей в NX	2 2	1	ЗЛР	5
15			Л.р №11 Создание твердотельных моделей в NX	2	1		
16			Л.р №11 Создание твердотельных моделей в NX Л.р №12 Создание сборочных единиц в NX	2 2	1	ЗЛР	5
17			Л.р №12 Создание сборочных единиц в NX	2	2	ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	5 30 40
Итого за 4 семестр				50	22		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

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 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	С использованием ЭВМ			1-12	50
	ИТОГО			50	50

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Задания к зачету	1
2	Вопросы к защите лабораторных работ	12

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
			ПК-1 Способен собирать исходные данные, разрабатывать техническую документацию, сопровождения изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации
			ИПК-1.1. Может проводить сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств.
1	Пороговый уровень	Знание основ сбора и анализа исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств	Умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств
2	Продвинутый уровень	Умение применять средства компьютерной графики для оформления документации	Умение применять средства компьютерной графики для оформления документации
3	Высокий уровень	Оценка методов анализа исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств	Умеет правильно выбирать методы анализа исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств
			ПК-1 Способен собирать исходные данные, разрабатывать техническую документацию, сопровождения изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации
			ИПК-1.4. Знает порядок разработки и оформления технической документации
1	Пороговый уровень	Знание требований ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД	Знает требования ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД
2	Продвинутый уровень	Умение читать и оформлять рабочие и сборочные чертежи	Читает и оформляет рабочие и сборочные чертежи
3	Высокий уровень	Оценка методов разработки технической документации с учетом требований ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД для выбора наиболее оптимального средств	Умеет разрабатывать техническую документацию с учетом требований ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД

ПК-3 Способен проектировать и конструировать изделий детской и образовательной робототехники			
ИПК-3.3. Способен создавать трехмерные математические модели деталей, узлов, изделий детской, образовательной и промышленной робототехники			
1	Пороговый уровень	Знание принципов и методов создания трехмерных деталей, сборочных узлов	Знает принципы и методы создания трехмерных деталей, сборочных узлов
2	Продвинутый уровень	Умение применять современное программное обеспечение для создания трехмерных моделей деталей и узлов	Применяет современное программное обеспечение для создания трехмерных моделей деталей и узлов
3	Высокий уровень	Оценка методов создания трехмерных деталей и узлов для выбора наиболее оптимального средства	Умеет создавать трехмерные детали и сборочные узлы на основании оценки нескольких возможных вариантов.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способен собирать исходные данные, разрабатывать техническую документацию, сопровождения изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации	
Умеет собирать и анализировать исходные данные для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.
Умение применять средства компьютерной графики для оформления документации	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.
Умеет правильно выбирать методы анализа исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.
Знает требования ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.
Читает и оформляет рабочие и сборочные чертежи	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.
Умеет разрабатывать техническую документацию с учетом требований ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.
ПК-3 Способен проектировать и конструировать изделий детской и образовательной робототехники	
Знает принципы и методы создания трехмерных деталей, сборочных узлов	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.
Применяет современное программное обеспечение для создания трехмерных моделей деталей и узлов	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.
Умеет создавать трехмерные детали и сборочные узлы на основании оценки нескольких возможных вариантов.	Задания к зачету. Вопросы к защите лабораторных работ.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оцениваются в зависимости от уровня ее сложности до 5 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы.

Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
5	4	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
3	2	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы
1	0	Студент знает менее 50% проверяемого материала, допускает значительные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает задачи или не справляется с ними

Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

5.4 Критерии оценки зачета

Проставляемая в зачетную ведомость отметка о сдаче зачета соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче зачета до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Задание на зачет включает в себя решение задачи по курсу и оценивается до 40 баллов в зависимости от полноты ответа.

Полный ответ на задачу по курсу должен включать:

- 3 модель детали или узла (оценивается до 15 баллов);
- чертеж детали или узла (оценивается до 15 баллов);
- объяснения по выбранным методам выполнения элементов модели (оценивается до 10 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в графической части и в терминологии.

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:

1. Подготовка к защите лабораторных работ.

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

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	Ефремов, Г. В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем : учеб. пособие / Г. В. Ефремов, С. И. Ньюкалова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 264с.	Рек. ФГБОУ ВПО МГТУ "Станкин" в качестве учеб. пособия для студ. вузов	15

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Самсонов В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учеб. пособие для вузов / В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова. - М. : Академия, 2008. - 224с.	Доп. УМО по образованию в обл. автоматизир. машиностроения	50

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. <https://autocad-lessons.ru/uroki-kompas-3d/>
2. http://help.solidworks.com/2020/russian/SolidWorks/sldworks/r_help.htm
3. https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/10/nx_help/#uid:index

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. 3D моделирование и прототипирование деталей мехатронных модулей и роботов. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет, 2021. (электронный вариант).

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

1. Свободно распространяемое ПО WPS Office – используется для чтения лекции по темам 1-8 (см. п. 2.2).

2. Лицензионное ПО SolidWorks 2017-2018 – используется при проведении лабораторных занятий 18-23 (см. п. 2.2).

3. Лицензионное ПО КОМПАС 3D V18 – используется при проведении лабораторных занятий 1-17 (см. п. 2.2).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «701», рег. номер ПУЛ-4.441-701/07-21.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ
МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ И РОБОТОВ
(название учебной дисциплины)

АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы:
разработка и применение

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лабораторные занятия, часы	50
Зачёт, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	50
Самостоятельная работа, часы	22
Всего часов / зачетных единиц	72/2

1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является освоение студентами методов и средств компьютерной графики, формирование знаний, умений и навыков при работе с системами трехмерного проектирования деталей мехатронных модулей и роботов, способности к анализу и синтезу пространственных форм.

2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- базовые основы компьютерной графики;
- принципы и методы создания трехмерных деталей;
- принципы и методы создания трехмерных сборочных узлов;
- принципы, методы и правила создания рабочих чертежей;

уметь:

- читать и оформлять рабочие и сборочные чертежи;
- использовать современное программное обеспечение для создания трехмерных моделей деталей и узлов;
- использовать современное программное обеспечение для создания рабочих чертежей деталей и узлов;

владеть:

- основными методами создания трехмерных деталей;
- основными методами создания трехмерных сборочных узлов;
- основными методами создания рабочих чертежей.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-1 способен собирать исходные данные, разрабатывать техническую документацию, сопровождения изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации;

ПК-3 способен проектировать и конструировать изделий детской и образовательной робототехники.

4 Образовательные технологии

С использованием ЭВМ.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине 3D моделирование и прототипирование деталей
мехатронных модулей и роботов

направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы:
разработка и применение

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Пункт №7.4.1 изложить в следующей редакции: 1. Кляус О.Н., Демиденко Е.Ю. 3D моделирование и прототипирование деталей мехатронных модулей и роботов. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.06 « Мехатроника и робототехника» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет, 2023. – 48 с., 26 экз.	Сводный план изданий пр. №4 от 25.11.2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Технология машиностроения
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 12 от « 23 » 03 2023 г.)

Заведующий кафедрой

кандидат технических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



В.М. Шеменков

УТВЕРЖДАЮ

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

кандидат технических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



Д.М. Свирепа

« 18 » 04 2023

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



О.С. Мушова

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

« 17 » 04 2023