

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин

«23» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/Б.1.ВАВ.7.2/р.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3,4
Лекции, часы	16
Лабораторные занятия, часы	50
Зачёт, семестр	3
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	114
Всего часов / зачетных единиц	180/5

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин
(название кафедры)

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

Могилев, 2020

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин

«23» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/Б.1.В.В.7.1/р.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3,4
Лекции, часы	16
Лабораторные занятия, часы	50
Зачёт, семестр	3
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	114
Всего часов / зачетных единиц	180/5


Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин
(название кафедры)

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

Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика № 220 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. №150303-1 от 30.06.2020 г.


Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Основы проектирования машин
(название кафедры)
« 20 » октября 2020 г., протокол № 3 .

Зав. кафедрой  А.П. Прудников

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

« 21 » октября 2020 г., протокол № 2 .

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

М.М. Кожевников, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов и производств УО «Могилевский государственный университет продовольствия», канд. техн. наук, доцент

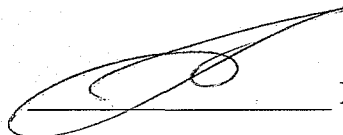
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Киселева

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 машин и сборочных узлов, 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) (Вариативная часть), дисциплины по выбору».

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

- инженерная графика;
- математика;
- информатика.

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

- детали машин и основы конструирования;
- CAD и CAE системы;
- численные методы расчета в инженерных задачах.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке 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
ПК-6	способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати
ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов

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

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Создание эскизов в SolidWorks	Создание эскизов, построение простых и трехмерных изображений в системе трехмерного проектирования	ПК-6 ПК-11
2	Создание твердотельных моделей методом вытягивания в SolidWorks	Создание деталей, полученных методом вытягивания.	ПК-6 ПК-11
3	Создание твердотельных моделей методом вращения в SolidWorks	Создание деталей, полученных методом вращения.	ПК-6 ПК-11
4	Редактирование твердотельных моделей в SolidWorks	Редактирование деталей. Фаски, скругления, отверстия, вырезы.	ПК-6 ПК-11
5	Создание сборочных единиц в SolidWorks	Создание сборочных единиц в SolidWorks. Сопряжения.	ПК-6 ПК-11
6	Создание сборочных единиц в SolidWorks с помощью библиотеки	Создание сборочных единиц в SolidWorks. Использование библиотеки.	ПК-6 ПК-11
7	Создание твердотельных моделей в NX	Создание твердотельных моделей в NX	ПК-6 ПК-11
8	Создание сборочных единиц в NX	Создание сборочных единиц в NX	ПК-6 ПК-11

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
3 семестр									
Модуль 1									
1					Л.р №1 Знакомство с Компас-3D	2	2	ЗЛР	3
2					Л.р №2 Изучение инструмента «Геометрия»	2	2	ЗЛР	4
3					Л.р №3 Изучение инструмента «Размеры»	2	2	ЗЛР	3
4					Л.р №4 Изучение инструмента «Обозначения»	2	2	ЗЛР	4
5					Л.р №5 Изучение инструмента «Редактирование»	2	2	ЗЛР	4
6					Л. р. №6 Изучение инструмента «Измерения»	2	2	ЗЛР	4
7					Л.р №7 Изучение инструмента «Параметризация»	2	2	ЗЛР	4
8					Л. р. №8 Создание деталей выдавливания	2	2	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2									
9					Л. р. №9 Создание деталей вращения	2	2	ЗЛР	4
10					Л.р №10 Создание сборочных единиц	2	3	ЗЛР	4
11					Л.р №11 Создание спецификаций	2	3	ЗЛР	4
12					Л.р. №12 Создание рабочих чертежей	2	3	ЗЛР	3
13					Л.р. №13 Работа с конструкторской библиотекой крепежных элементов	2	3	ЗЛР	3
14					Л.р. №14 Создание твердотельных моделей с помощью библиотек Компас-3D	2	2	ЗЛР	3
15					Л.р №15 Работа с библиотекой проектирования тел вращения Shaft 2d	2	2	ЗЛР	3
16					Л.р. №16 Создание листовых деталей	2	2	ЗЛР	3
17					Л.р №17 Просмотр и вывод чертежей на печать	2	2	ЗЛР ПКУ ПА (зачет)	3 30 40
Итого за 3 семестр						34	38		100

4 семестр								
Модуль 1								
1	1. Создание эскизов в SolidWorks	2				3		
2				Л.р №18 Создание эскизов в SolidWorks	2	2	ЗЛР	4
3	2. Создание твердотельных моделей методом вытягивания в SolidWorks	2				3		
4				Л.р №19 Создание твердотельных моделей методом вытягивания в SolidWorks	2	2	ЗЛР	4
5	3. Создание твердотельных моделей методом вращения в SolidWorks	2				3		
6				Л.р №20 Создание твердотельных моделей методом вращения в SolidWorks	2	2	ЗЛР	4
7	4. Редактирование твердотельных моделей в SolidWorks	2				3	О	14
8				Л.р №21 Редактирование твердотельных моделей в SolidWorks	2	2	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2								
9	5. Создание сборочных единиц в SolidWorks	2				3		
10				Л.р №22 Сборочные единицы в SolidWorks	2	2	ЗЛР	4
11	6. Создание сборочных единиц в SolidWorks с помощью библиотеки	2				3		
12				Л.р №23 Создание сборочных единиц в SolidWorks с помощью библиотеки	2	2	ЗЛР	4
13	7. Создание твердотельных моделей в NX	2				3		
14				Л.р №24 Создание твердотельных моделей в NX	2	2	ЗЛР	4
15	8. Создание сборочных единиц в NX	2				3	О	14
16				Л.р №25 Создание сборочных единиц в NX	2	2	ЗЛР	4
17							ПКУ	30
18-20						36	ПА (экзамен)	40
	Итого за 4 семестр	16			16	76		100
	Итого за год	16			50	114		

Принятые обозначения:

О – лекционный опрос;

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

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	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	1-8			16
2	С использованием ЭВМ			1-25	50
	ИТОГО	16		50	66

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 экзамену	1
2	Задания к зачету	1
3	Экзаменационные билеты	1
4	Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса	2
5	Вопросы к защите лабораторных работ	25

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
			ПК-6 Способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати
1	Пороговый уровень	Знание основ компьютерной графики.	Умеет использовать средства компьютерной графики.

2	Продвинутый уровень	Умение применять средства компьютерной графики для визуализации результатов научно-исследовательской деятельности	Умение применять средства компьютерной графики для визуализации результатов научно-исследовательской деятельности.
3	Высокий уровень	Оценка методов визуализации результатов научно-исследовательской деятельности для выбора наиболее оптимального средства.	Умеет выполнять визуализацию результатов научно-исследовательской деятельности на основании оценки нескольких возможных вариантов.
ПК-11 Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов			
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 читать и оформлять рабочие и сборочные чертежи. Умение применять современное программное обеспечение для создания трехмерных моделей деталей и узлов.	Читает и оформляет рабочие и сборочные чертежи. Применяет современное программное обеспечение для создания трехмерных моделей деталей и узлов.
3	Высокий уровень	Оценка методов создания трехмерных деталей и их рабочих чертежей 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-6 Способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	
Умеет использовать средства компьютерной графики.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.
Умение применять средства компьютерной графики для визуализации результатов научно-исследовательской деятельности.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.
Умеет выполнять визуализацию результатов научно-исследовательской деятельности на основании оценки нескольких возможных вариантов.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету. Вопросы к экзамену.

	Экзаменационные билеты.
ПК-11 Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов	
Знает принципы и методы создания трехмерных деталей, сборочных узлов.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.
Читает и оформляет рабочие и сборочные чертежи.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.
Применяет современное программное обеспечение для создания трехмерных моделей деталей и узлов.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.
Умеет создавать трехмерные детали и сборочные узлы на основании оценки нескольких возможных вариантов.	Контрольные задания для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ. Задания к зачету. Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оцениваются в зависимости от уровня ее сложности в 3 и 4 балла. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы.

Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ (до 3 баллов)

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
3	2	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко 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 приемами выполнения практических задач
1	0	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

Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ (до 4 баллов)

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
4	3	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
2	0	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

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 экзамена 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:

- чертеж детали (оценивается до 15 баллов);
- правильно расставленные размеры и обозначения (оценивается до 15 баллов);
- объяснения по выбранным методам выполнения элементов чертежа (оценивается до 10 баллов).

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

5.5 Критерии оценки экзамена

Проставляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой.

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Экзаменационный билет включает один теоретический вопрос по курсу и одну задачу.

Теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа. Полный ответ должен включать:

- терминологию и классификацию (оценивается до 5 баллов);
- методы создания рабочих чертежей и трехмерных моделей деталей (оценивается до 10 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, описании выбранного метода.

Экзаменационная задача оценивается до 25 баллов. Полный ответ должен включать:

- чертеж детали или узла (оценивается до 15 баллов);
- правильно расставленные размеры и обозначения, выполненную спецификацию (оценивается до 10 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения, неполное соответствие полученного решения условию задачи, ошибки в графической части.

Экзамен считается сдан, если сумма баллов, набранная студентом при сдаче экзамена составит не менее 15 баллов.

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

3D моделирование. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации:

Тема 1 – Создание эскизов в SolidWorks.

Тема 2 – Создание твердотельных моделей методом вытягивания в SolidWorks.

Тема 3 – Создание твердотельных моделей методом вращения в SolidWorks.

Тема 4 – Редактирование твердотельных моделей в SolidWorks.

Тема 5 – Создание сборочных единиц в SolidWorks.

Тема 6 – Создание сборочных единиц в SolidWorks с помощью библиотеки.

Тема 7 – Создание твердотельных моделей в NX.

Тема 8 – Создание сборочных единиц в NX.

7.4.3 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 «802», рег. номер ПУЛ-4.503-802/07-20.