



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ  
В МАШИНОСТРОЕНИИ***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Аддитивные технологии в машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  С.А.Кургузов

Рецензент:

профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении» является овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения современных компьютерных технологий как в процессе обучения, а так же в процессе моделирования как только деталей машин, так и технологических процессов их изготовления.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины студенты используют знания, умения и компетенции, сформированные на предыдущей ступени образования, а также в результате изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Начертательная геометрия и компьютерная графика».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Компьютерные технологии в машиностроении

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Производственная-преддипломная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОК-5 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа
Знать	принципы работы с программными продуктами, применяемыми для моделирования машиностроительного производства.
Уметь	моделировать основных процессов технологии машиностроения.
Владеть	навыками по решению проектных задач на модели
	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Знать	алгоритмы работы с основных программных продуктов, применяемыми в образовательном процессе и машиностроительном производстве.
Уметь	работать с базовыми пакетами прикладных программ при определении параметров физической модели объекта

Владеть	навыками по применению ресурсов сети интернет пппримоделировании
ПК-9 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	
Знать	работу с программными продуктами, применяемыми при моделировании технологических процессов
Уметь	строить 3D модели и связывать их с технологическими процессами
Владеть	навыками проектных расчетов основного оборудования, площади цеха и участка

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 34,2 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 109,8 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение в дисциплину и основные элементы								
1.1 Перспективы развития инновационных технологий моделирования машиностроения	1		6/6И		30	самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ОК-5, ОПК-2, ПК-9
1.2 введение дисциплину	1				10	конспект	опрос	ОК-5, ОПК-2, ПК-9
Итого по разделу			6/6И		40			
2. Информация.								
2.1 Информационные процессы. Физические модели. Расчетные программы для геометрического моделирования	1		6			самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ОК-5, ОПК-2, ПК-9
2.2. Особенности работы с расчетными пакетами . Основы формирования отчетов с применением компьютерных технологий	1		6		13,9	самостоятельное изучение и конспектирование дополнительного материала	конспект	ОК-5, ОПК-2, ПК-9
Итого по разделу			12		13,9			
Итого за семестр			18/6И		53,9		зачёт	
3. Геометрическое моделирование								

3.1 Основы 3D моделирования	2		8	30	Оформление и подготовка к защите практической работы	Защита практической работы №2	ОК-5, ОПК-2, ПК-9
3.2 Работа со сборными моделями			8	25,9	Оформление и подготовка к защите практической работы	Защита практической работы №3	ОК-5, ОПК-2, ПК-9
Итого по разделу			16	55,9			
Итого за семестр			16	55,9		зачёт	
Итого по дисциплине		18/6И	16	109,8		зачет	ОК-5,ОПК-2,ПК-9

## 5 Образовательные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные формы обучения с использованием инновационных методов:

- классические лекции для ознакомления с основными положениями, понятиями и закономерностями в 3D моделировании, проводимые с использованием мультимедийного оборудования;

Активные и интерактивные формы обучения:

- вариативный опрос;
- устный опрос;
- совместная работа в малых группа (подгруппах) с анализом конкретных ситуаций по темам лабораторных работ.

Информационные технологии применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературы по темам дисциплины при выполнении самостоятельной работы.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Панкратов, Ю. М. САПР режущих инструментов : учебное пособие / Ю. М. Панкратов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1365-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5249> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треляль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-5527-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142368> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1 Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107948> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Панкратов, Ю. М. САПР режущих инструментов : учебное пособие / Ю. М. Панкратов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1365-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5249> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Автоматизированное проектирование штампов : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. В. Морозов, А. В. Жданов, А. И. Залеснов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1633-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45925> (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Разин, И. Б. Геометрическое моделирование и машинная графика [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум по курсу / И. Б. Разин. - Москва : ИИЦ МГУДТ, 2009. - 100 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/464849> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk Navisworks Manage 2020	учебная версия	бессрочно
Autodesk Navisworks Manage 2019	учебная версия	бессрочно
Autodesk Navisworks Manage 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk Navisworks Manage 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk Revit 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk Revit 2020	учебная версия	бессрочно

Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2020	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2020	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2019	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2018	учебная версия	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2021	учебная версия	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2020 Product Design	учебная версия	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2019 Product Design	учебная версия	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2018	учебная версия	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Аудитории для лабораторных и практических занятий

Персональные компьютеры с Компас 3D V16, пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Аудитории для самостоятельной работы:

компьютерные классы; читальные залы библиотеки

Персональные компьютеры с Компас 3D V16, пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации



## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

*Текущий контроль* осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

*Периодический контроль*, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

### *Теоретические вопросы, тесты*

1. Порядок работы при создании деталей и сборок.
2. Вид по стрелке, местный вид, местный разрез, выносной элемент, разрез/сечение, вид с разрывом.
3. Инструментальные панели и дерево модели.
4. Приемы работы с ассоциативными видами, включая заполнение основной надписи чертежа.
5. Управление изображением: масштаб, сдвиг, поворот.
6. Общие сведения о параметризации, принципы наложения связей ограничений.
7. Управление видимостью элементов, цветом и свойствами поверхности объектов
8. Все существующие в системе способы наложения связей и ограничений, включая
9. Создание основания детали операциями выдавливания, вращения, кинематической операцией и операцией по сечениям, а также использованием детали-заготовки.
10. Работа с переменными, задание зависимостей между параметрическими переменными.
11. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов, включая методы проецирования существующих объектов в эскиз.
12. Работа с объектами спецификаций, внутренние и внешние объекты спецификации.
13. Дополнительные конструктивные элементы: скругления и фаска, круглое отверстие, ребро жесткости, тонкостенная оболочка, уклон, линия разъема.
14. Общие особенности измерений.
15. Условное обозначение резьбы.
16. Измерения в пространстве, включая массо-центровочные характеристики модели.
17. Работа с библиотеками эскизов, включая редактирование библиотек конструкторских элементов.
18. Массивы по сетке, по концентрической сетке, вдоль кривой, зеркальная копия.
19. Работа с библиотеками моделей, включая создание такой библиотеки.
20. Вспомогательные оси всех типов.
21. Библиотека стандартных изделий.
22. Вспомогательные плоскости всех типов.
23. Библиотека материалов и сортаментов.

*Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации*

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Код и содержание компетенции: (ОК-5)</b> способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа		
Знать	принципы работы с программными продуктами, применяемыми для оптимизации машиностроительного производства.	<p><i>Теоретические вопросы, тесты</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Порядок работы при создании деталей и сборок.</li> <li>2. Вид по стрелке, местный вид, местный разрез, выносной элемент, разрез/сечение, вид с разрывом.</li> <li>3. Инструментальные панели и дерево модели.</li> <li>4. Приемы работы с ассоциативными видами, включая заполнение основной надписи чертежа.</li> <li>5. Управление изображением: масштаб, сдвиг, поворот.</li> <li>6. Общие сведения о параметризации, принципы наложения связей ограничений.</li> <li>7. Управление видимостью элементов, цветом и свойствами поверхности объектов</li> <li>8. Все существующие в системе способы наложения связей и ограничений, включая</li> </ol>
Уметь	осуществить расчет основных процессов машиностроения.	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добавление компонента из файла, создание компонента на месте.</li> </ol>
Владеть	навыками по решению проектных задач	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение порядка построения, исключение объектов из расчетов.</li> <li>2. Сохранение в растровый формат.</li> </ol>
<b>Код и содержание компетенции: (ОПК-2)</b> способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Знать	принципы работы с программными	<i>Теоретические вопросы, тесты</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	продуктами, применяемыми при написании технологических процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание основания детали операциями выдавливания, вращения, кинематической операцией и операцией по сечениям, а также использованием детали-заготовки.</li> <li>2. Работа с переменными, задание зависимостей между параметрическими переменными.</li> <li>3. Приклеивание и вырезание дополнительных элементов, включая методы проецирования существующих объектов в эскиз.</li> <li>4. Работа с объектами спецификаций, внутренние и внешние объекты спецификации.</li> <li>5. Дополнительные конструктивные элементы: скругления и фаска, круглое отверстие, ребро жесткости, тонкостенная оболочка, уклон, линия разреза.</li> <li>6. Общие особенности измерений.</li> <li>7. Условное обозначение резьбы.</li> <li>8. Измерения в пространстве, включая массо-центровочные характеристики модели.</li> </ol>
Уметь	строить 3D модели и связывать их с технологическими процессами	<i>Практические задания</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о печати документов, включая фильтры и настройки.</li> <li>2. Добавление стандартного изделия и вставка одинаковых компонентов</li> </ol>
Владеть	навыками проектных расчетов основного оборудования, площади цеха и участка	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Редактирование компонентов сборки в окне и на месте.</li> <li>2. Работа с переменными, задание зависимостей между параметрическими переменными.</li> </ol>
<b>Код и содержание компетенции: (ПК-9)</b> способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов		
Знать	принципы работы с основными программными продуктами, применяемыми в образовательном процессе и машиностроительном производстве.	<i>Теоретические вопросы, тесты</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа с библиотеками эскизов, включая редактирование библиотек конструкторских элементов.</li> <li>2. Массивы по сетке, по концентрической сетке, вдоль кривой, зеркальная копия.</li> <li>3. Работа с библиотеками моделей, включая создание такой библиотеки.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. Вспомогательные оси всех типов. 5. Библиотека стандартных изделий. 6. Вспомогательные плоскости всех типов. 7. Библиотека материалов и сортов.
Уметь	работать с базовыми пакетами прикладных программ	<i>Практические задания</i> 1. Печать моделей. 2. Все существующие в системе виды сопряжений компонентов сборки. 3. Импорт и экспорт моделей и документов.
Владеть	навыками по практическому применению ресурсов глобальной сети Интернет и локальных	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i> 1. Моделирование деталей из листового материала.

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Геометрическое и физическое моделирование в машиностроении» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

На оценку *«зачтено»* обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

На оценку *«не зачтено»* обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.