

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Викторович
Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 20.02.2023 07:40:09
Уникальный программный ключ:
828ee0a01dfe7458c35806237086408a6ad0ea69

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

«3D-моделирование»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки	Разработка оборудования для аддитивных технологий
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Новоуральск 2021

Форма обучения	Очная
Курс	3
Семестр	6
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	3 ЗЕТ
Трудоёмкость дисциплины, час	108 часа
Аудиторные занятия, в том числе:	64 часа
лекции	8 часов
лабораторные работы	48 часов
курсовая работа	8 часов
Самостоятельная работа (включая время на подготовку к экзамену)	17 часов
Контроль	27
Форма итогового контроля	Экзамен,
Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП)	Б1.В.01.05

Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины.....	4
2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
4. Структура и содержание учебной дисциплины	5
5. Информационно-образовательные технологии.....	9
6. Курсовое проектирование	Ошибка! Закладка не определена.
7. Средства для контроля и оценки.....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	11
8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	12
Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов	14
Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	15
Дополнения и изменения к рабочей программе:.....	17

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», утвержденным 07.11.2013 г. (протокол №13/07 от 27.12.2013 г.) с изменениями и дополнениями, утвержденными Ученым советом университета (протокол № 15/04 от 02.06.2015 г.), по подготовке выпускников (квалификация «бакалавр»), и рабочим учебным планом (РУП) по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профилю «Разработка оборудования для аддитивных технологий».

1. Цели освоения учебной дисциплины

Глобальной целью преподавания данной дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний, умений и навыков применения CAD-систем для твердотельного параметрического моделирования и разработки управляющих программ в рамках решения комплекса задач, связанных с разработкой эскизных, технических и рабочих проектов изделий машиностроения и технологических процессов их изготовления.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина входит в вариативную часть профессионального модуля и связана с реализацией профиля «Разработка оборудования для аддитивных производств». Необходимость изучения дисциплины вызвана тем, что в настоящее время на производстве широко применяются CAD-системы различного уровня.

Изучение дисциплины «3D-моделирование», направлено на понимание специфики создания 3D-моделей и управляющих программ на их основе, получение навыков работы с CAD-системами. Базируется на знаниях, умениях и практических навыках, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Информатика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Основы систем автоматизированного проектирования», «Инструментальные и программные средства графических систем». В ходе изучения дисциплины формируются стартовые знания и умения для изучения дисциплины «Проектирование и изготовление деталей методом 3D-печати» и «Программирование станков с числовым программным управлением».

Полученные знания, умения и навыки будут использованы студентами при выполнении курсовых работ, выпускной квалификационной работы, в практической деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения содержания дисциплины «3D-моделирование» студент должен обладать следующими компетенциями.

ПК-6.1; В34

3.2. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

ПК-6.1 Способен применять CAD- системы для создания цифровых моделей изделий, получаемых методами аддитивных технологий, для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов узлов и систем оборудования аддитивного производства, для оформления проектно- конструкторской документации.

З-ПК-6.1 Знать: конструкторские системы автоматизированного проектирования компьютерного моделирования (классы наименования, возможности и порядок работы в них) и методику их применения при разработке несложных конструкций

У-ПК-6.1 Уметь: создавать в конструкторских системах автоматизированного проектирования цифровые модели и чертежи несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий; структурно компоновочные варианты узлов и систем оборудования аддитивного производства

В-ПК-6.1 Владеть: навыками применения конструкторских систем автоматизированного проектирования для создания цифровых моделей и оформления проектно-конструкторской документации на несложные изделия и оборудование аддитивного производства.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Виды учебных занятий и их трудоемкость в часах				Ссылка на ПР УД	Форма контроля
		Лекции	ЛР	СРС	КР		
1.	Отечественные и зарубежные CAD/CAM-системы	4		25	18	31	Рф, АКР
2.	Твердотельное моделирование в CAD-системах среднего класса	8	14	20		32, У1, В1	ОЛ(э)

3	Создание управляющих программ в САМ-системах	6	4	18		33, У2, В2	
Итого:		18	18	63	18		
4.	Итоговый контроль			27			Э, КР
Примечание: ЛР – лабораторные работы, Рф – реферат, АКР – аудиторная контрольная работа, ОЛ(э) – отчёт о выполнении лабораторной работы (чертёж, 3D-модель, управляющая программа – в электронном виде), Э – экзамен, КР – курсовая работа							

4.2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудо-ёмкость, час
Лекции			
1.	Отечественные и зарубежные CAD/CAM-системы	CAD/CAM-системы лёгкого, среднего, тяжелого класса: возможности, область применения, различия, перспективы развития	2
		Информационная поддержка жизненного цикла (PDM). CALS-технологии.	1
		Применение современных компьютерных технологий для быстрого прототипирования. Форматы представления данных. STL-формат. Дизайн в прототипировании..	1
2.	Твердотельное моделирование в CAD-системах среднего класса	Геометрические модели в автоматизированном конструировании. Электронная модель изделия. Основные термины модели. Общие принципы твердотельного моделирования деталей. Объектные привязки.	2
		Параметризация и использование ограничений. Параметрические библиотеки: стандартные конструктивные элементы, генераторы моделей. Параметризация, таблицы параметров, переменные (типы).	2
		Надстройки и модули для расчета характеристик изделия. Трубопроводы, валы и механические передачи, листовый металл.	2
		Ассоциативные виды. Получение сборочных чертежей изделия и комплекта документов. Элементы оформления чертежей: нанесение размеров, чертежные символы,	2

		текстовая информация.	
3.	Создание управляющих программ в САМ-системах	Структура САМ-системы. Последовательность создания управляющей программы. Конструктивные элементы. Работа с импортированной моделью. Распознавание элементов. Создание модели в САМ-системе.	2
		Схемы обработки. Визуализация процесса обработки заготовок на станках с ЧПУ. Оптимизация управляющей программы.	2
		Создание файла данных постпроцессора. Создание постпроцессора.	2
Итого:			18
Лабораторные работы			
1.	Твердотельное моделирование в CAD-системах среднего класса	Лабораторная работа 1. Интерфейс Autodesk Inventor. Создание и редактирование эскиза. Зависимости на 2D-эскизе.	2
		Лабораторная работа 2. Отработка навыков создания 3D-моделей деталей с применением основных операций «Выдавливание», «Вращение», «Сдвиг», «Лофт».	2
		Лабораторная работа 3. Создание 3D-моделей деталей сборочного узла.	4
		Лабораторная работа 4. Создание 3D-модели сборки. Создание недостающей детали непосредственно в сборке.	2
		Лабораторная работа 5. Создание чертежа и спецификации.	2
		Лабораторная работа 6. Создание анимации разнесенного вида.	2
2.	Создание управляющих программ в САМ-системах	Лабораторная работа 1. Интерфейс FeatureCAM. Создание управляющей программы для токарной обработки на основе импортированной 3D-модели	2
		Лабораторная работа 2. Создание управляющей программы для фрезерной обработки на основе 3D-модели, созданной непосредственно в САМ-системе	2
Итого:			18

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ»

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и её содержание	Трудоёмкость, час
1.	Отечественные и зарубежные CAD/CAM-системы	– работа с конспектами; – чтение дополнительной литературы, в том числе использование Интернет-ресурсов; – подготовка реферата/презентации; – подготовка к аудиторной контрольной работе	25
2.	Твердотельное моделирование в CAD-системах среднего класса	– чтение дополнительной литературы, в том числе использование Интернет-ресурсов; – самостоятельное создание чертежей и 3D-моделей по индивидуальному заданию в рамках курсовой работы.	20
3.	Создание управляющих программ в CAM-системах	– чтение дополнительной литературы, в том числе использование Интернет-ресурсов; – самостоятельная разработка управляющих программ на основе 3D-моделей по индивидуальному заданию в рамках курсовой работы.	18
		– подготовка к промежуточной аттестации	27
Итого:			90

Примерные темы рефератов

1. Направления и перспективы развития систем CAD/CAM-систем.
2. Современные CAD/CAM-системы, их анализ.
3. Применение CAD/CAM-систем на предприятиях РФ/региона.

4. Применение программных продуктов компании АСКОН на предприятиях РФ/региона.

5. Компетенция Worldskills «Инженерный дизайн CAD».

6. Параметрическое моделирование и ассоциативные построения в CAD-системах.

7. SolidEdge: преимущества синхронной технологии .

8. Создание фотореалистичных изображений с CAD-системах.

9. Типы геометрических моделей, их создание средствами современных графических систем.

10. Особенности моделирования сложных объектов/сборок в современных CAD-системах.

11. Возможности создания и редактирования 3D-моделей в CAD-системах методом синхронной технологии.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов приведён в Приложении 1.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

5. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Аудиторные занятия представлены в формате лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся с использованием учебных презентаций, а также презентаций, подготовленных студентами в рамках выполнения самостоятельной работы.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с применением специализированного программного обеспечения CAD/CAM. При проведении лабораторных работ преследуются следующие цели:

- закрепление полученных знаний, приобретение умений и навыков в области создания 3D- моделей изделий в CAD-системах;
- закрепление полученных знаний, приобретение умений и навыков в области создания управляющих программ на основе 3D- моделей изделий в CAM-системах;
- развитие творческой инженерной инициативы.

Проведение лабораторных работ основывается на интерактивном методе обучения, при которой студенты не просто работают под руководством преподавателя, но и осваивают программный продукт самостоятельно, взаимодействуя с программной средой. При этом

доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации, во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности по контрольным работам и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

7. Средства для контроля и оценки

В данном разделе приводятся средства для контроля уровня текущей успеваемости и достижения ПР УД.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине.

По окончании изучения дисциплины студент предоставляет для проверки отчёты по выполненным лабораторным работам (файлы чертежей, 3D-моделей, траекторий обработки и управляющих программ) и результаты выполнения самостоятельной работы – реферат и/или презентацию в PowerPoint.

Итоговый контроль по теоретической составляющей дисциплины проводится в форме экзамена, практической – в форме защиты курсовой работы. К защите допускаются студенты, выполнившие весь объём работ, предусмотренных заданием на курсовое проектирование. Курсовая работа считается принятой после предъявления руководителю всех требуемых материалов – пояснительной записки, чертежей и рабочих файлов, содержащих 3D-модели изделия, траектории обработки и управляющие программы, – в полном объёме и успешной защиты.

Студенты, не выполнившие лабораторные работы и не оформившие отчёты по выполненным лабораторным работам, к экзамену не допускаются.

Вопросы к экзамену

1. Визуализация обработки в САМ-системах.
2. Системы САПР типа PLM/PDM.
3. Программные продукты компании АСКОН.
4. Моделирование в Autodesk Inventor.
5. Системы управления жизненным циклом изделия.

6. Понятие CALS-технологии, место в ней CAD/CAM-систем.
7. Системы САПР для объемного прототипирования.
8. Назначение и возможности программного продукта GeMMA-3D.
9. Назначение и возможности программного продукта PowerMill.
10. Назначение и возможности программного продукта SolisEdge.
11. Возможности 3D-моделирования при проектировании деталей.
12. Возможности 3D-моделирования при проектировании сборочных единиц.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

7.1. Основная литература

1. Большаков В.П. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.: ил.+DVD – (ИиИКТ)

2. Большаков В.П. Создание трёхмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 496 с.: ил.+DVD – (Учебное пособие).

3. КОМПАС-3D v. 5.11-8.0 [Электронный ресурс]: практикум для начинающих/ Богуславский А.А., Третьяк Т.М., Фарафонов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.— 272 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «IPRbooks».

4. Моделирование в системе КОМПАС [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика»/ Ваншина Е.А., Егорова М.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011.— 74 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «IPRbooks».

5. <http://knowledge.autodesk.com/support/inventor-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/RUS/Inventor/files/GUID-FAB20788-37A4-4A49-BBFF-4231DEEFA8B3-htm.html> - учебные пособия по Autodesk Inventor.

6. 5. <http://help.autodesk.com/view/INVENTOR/2014/RUS> - учебные пособия по Autodesk Inventor.

7. Елисеев В.Г. Автоматизация проектирования в программном комплексе T-Flex [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Елисеев, В.М. Коробов, Н.Н. Милованов. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2010. - ISBN 978-5-7262-1192-0 (http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe)

7.2. Дополнительная литература

1. Большаков В.В., Бочков А.Н.. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. СПб.: Питер, 2012.
<http://www.ozon.ru/context/detail/id/18448331/>
2. Большаков В.В., Бочков А.Н., Лячек Ю.В.. Твёрдотельное моделирование деталей в CAD-системах AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/29855879/>
3. Красильникова Г.А., Самсонов В.В. и др. Автоматизация инженерно-графических работ. – СПб.: Питер, 2000.

7.3. Информационное обеспечение (включая перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

1. научная библиотека e-librari
2. ЭБС «Лань»
3. ЭБС «IPRbooks».
4. <http://www.netramm.com>.
5. www.raymor.com.
6. <https://lirias.kuleuven.be>.
7. <http://www.lia.org>.
8. <http://cdn.intechweb.Org/pdfs/12285.pdf>.
9. <https://docs.google.com>.
10. <http://www.uasvision.com>.
11. <http://window.edu.ru/window/library>
12. <http://www.intuit.ru/courses.html>
13. <http://fcior.edu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Вид занятия	Материально-техническое обеспечение
Лекции	<ul style="list-style-type: none"> – комплект электронных презентаций; – презентационная техника (экран, проектор, ноутбук)
Лабораторные работы	<ul style="list-style-type: none"> – компьютерный класс; – презентационная техника (экран, проектор, ноутбук); – специализированное программное обеспечение (КОМПАС-3D, Autodesk Inventor, FeatureCAM)

Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов

1. Стандарт организации. Требования к оформлению текстовой документации. СТО НТИ-2-2014.- НТИ НИЯУ МИФИ: Новоуральск, 2014.-147 с.

2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся НТИ НИЯУ МИФИ.

Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Дисциплина «Моделирование в среде CAD/CAM» изучается на протяжении одного семестра. Форма контроля по итогам изучения – экзамен, защита курсовой работы. Основными видами учебных занятий являются лекции и лабораторные работы, также предусмотрена самостоятельная работа студента в значительном объёме. На лекциях рассматриваются основные теоретические вопросы, связанные с особенностями 3D-моделирования в современных системах автоматизированного проектирования. Лекционный материал требует обязательного закрепления путём самостоятельного изучения: помимо повторения материала конспекта лекций, студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Вопросы, не рассмотренные на лекциях или рассмотренные не полностью, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат и/или презентацию по одной из предложенных тем. По материалу реферата студент должен сформулировать десять вопросов и ответить на них. Это способствует лучшему пониманию рассмотренного материала.

Дисциплина «Моделирование в среде CAD/CAM» в большей степени позиционирована как практическая, так как она формирует компетенции, направленные на свободное владение средствами автоматизированного проектирования, и её основной задачей является приобретение студентами навыков работы в CAD/CAM-системах. Поэтому значительное внимание уделяется проведению лабораторных работ, а также выполнению курсовой работы.

В ходе лабораторных работ студенты под руководством преподавателя осваивают методы 3D-моделирования и формирования управляющих программ. Для этого используется проектор, с помощью которого преподаватель показывает правила применения команд и последовательность создания модели.

В рамках курсовой работы студенты осуществляют моделирование и формирование управляющих программ на основе 3D-модели в соответствии с полученным заданием самостоятельно, применяя умения и навыки, полученные в ходе выполнения лабораторных работ.

Для проверки знаний студента в ходе изучения дисциплины проводятся аудиторные контрольные работы. Теоретические знания проверяются и оцениваются при проведении итоговой аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена. Проверкой

умений и практических навыков служит выполнение лабораторных работ и задания курсовой работы.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой НТИ НИЯУ МИФИ, где они имеют возможность получить доступ к учебно-методическим материалам, как библиотеки вуза, так и иных электронных библиотечных систем. В свою очередь, студенты могут взять на дом необходимую литературу на абонементе библиотеки НТИ НИЯУ МИФИ, а также воспользоваться электронным читальным залом.

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 2018/2019 уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»_____2018 г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 2019/2020 уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»_____2019 г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»_____20____г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«__»_____20____г.

Заведующий кафедрой ТМ _____

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)