

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ТОЧНОЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПАС-3D (ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА)**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
2	2	72	0	30	15		27	0	3
Итого	2	72	0	30	15	0	27	0	

АННОТАЦИЯ

Курс "Точное 3D-моделирование в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D (инженерная графика)" предназначен для подготовки инженеров любых специальностей. Является первой инженерной дисциплиной, которая позволяет последовательно освоить конкретный навык точного 3D моделирования в передовой отечественной САПР КОМПАС-3D. Курс может быть использован, как цифровая замена курса начертательной геометрии и введения в инженерную графику.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В курсе рассматривается технология создания эскизов, точных 3D моделей и сборок в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D.

Цель курса — обеспечить необходимый опыт и навыки в сфере практического применения современного инструмента проектирования КОМПАС-3D. Задачей этого программного обеспечения, относящегося к классу САПР (Система Автоматизированного Проектирования), является создание эскизов и 3D объектов.

Основные задачи курса:

- Научить студентов основным особенностям эскизирования и 2D- графики в КОМПАС-3D.
- Научить студентов разрабатывать 3D-модели деталей любой сложности
- Научить студентов разрабатывать и работать с 3D-моделями сборок для дальнейшего становления инженерами.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Точное 3D-моделирование в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D (инженерная графика)» является базовой в профессиональном цикле инженерной подготовки. Изучение дисциплины является обязательным для современных специалистов в области машиностроения и приборостроения.

Входными знаниями, умениями студента, необходимыми для изучения дисциплины, являются знания, сформированные у будущих студентов в результате освоения дисциплины «Информатика», «Геометрия» по программе средней общеобразовательной школы, школьные умения и навыки черчения. Для изучения курса требуется знание основного базового школьного курса геометрии, черчения и информатики.

Входной контроль знаний не предусматривается.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-владеть приемами, методами и средствами выполнения чертежей, построения графических изображений и их преобразования, основами работы в графических пакетах САПР;

-способность и готовность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и других нормативных документов.

Данная дисциплина кроме самостоятельного значения служит основой для изучения в дальнейшем учебных дисциплин: «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы

конструирования», выполнения учебной исследовательской работы, курсового и дипломного проектирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 [1] – Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	З-ОПК-2 [1] – знать основные методы, способы и средства обработки информации. У-ОПК-2 [1] – уметь осуществлять поиск, анализ, систематизацию, преобразование информации. В-ОПК-2 [1] – владеть навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
ОПК-5 [1] – Способен уметь работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	З-ОПК-5 [1] – знать правовые и нормативные основы делопроизводства, нормативные документы по стандартизации, основные правила чтения и выполнения чертежей, схем и другой конструкторско-технологической документации. У-ОПК-5 [1] – уметь читать чертежи, схемы и другую конструкторско-технологическую документацию, разрабатывать проектную документацию с учетом действующих стандартов, норм и правил, проводить контроль параметров изделий и технологических систем на их соответствие технической документации. В-ОПК-5 [1] – владеть навыками использования нормативно-технической документации при решении задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования	Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные,	ПК-6 [1] - Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования	З-ПК-6[1] - знать основные методы исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем. ; У-ПК-6[1] - уметь

математических моделей мехатронных и робототехнических систем	исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	математических моделей мехатронных и робототехнических систем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	проводить исследования математических моделей изделий и электронных схем с использованием стандартных программных пакетов. ; В-ПК-6[1] - владеть навыками экспериментального определения параметров математических моделей мехатронных и робототехнических систем.
---	--	---	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных

		ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Основы конструирования и САПР", "Курсовой проект: основы конструирования и САПР", "Инженерная и компьютерная графика", "Детали машин и основы

		конструирования" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.
--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/16/8		25	Зд-8	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
2	Второй раздел	9-15	0/14/7		25	Зд-15	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/30/15		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50	3	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-5, У-ОПК-5,

							В-ОПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6
--	--	--	--	--	--	--	--

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Зд	Задание (задача)
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	0	30	15
1-8	Первый раздел	0	16	8
1	Введение в САПР системы. Введение в САПР системы. Эскизное проектирование. Режим Фрагмент.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
2	Введение в САПР системы. Работа с измерительным инструментом. Построение эскизов в режиме фрагмент и от руки.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
3	Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Операция выдавливание.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
4	Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Операция вращение.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Вспомогательные операции и массивы.	Всего аудиторных часов		
		0	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Разработка простых 3D моделей методом комбинации операций с эскизов.	Всего аудиторных часов		
		0	4	2
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	0	14	7
9	Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Разработка простых 3D моделей методом комбинации операций с применением измерительного инструмента.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
		0	0	0

10	Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Разработка сложных 3D моделей по чертежу/эскизу.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
11	Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Твердотельное моделирование в КОМПАС-3D. Разработка сложных 3D моделей по реальному объекту.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
12	Моделирование сборок. Моделирование сборок. Основные принципы моделирования сборок.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
13 - 14	Моделирование сборок. Моделирование сборок. Работа с массивами, редактирование отдельных деталей по месту в сборке.	Всего аудиторных часов		
		0	4	2
		Онлайн		
15	Разработка 3D-моделей под FDM-печать. Разработка 3D-моделей под FDM-печать. Слайсинг.	Всего аудиторных часов		
		0	2	1
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1 - 2	Графические документы и их особенности Выполнение лабораторной работы
3 - 4	Особенности работы в режиме "Фрагмент" Выполнение лабораторной работы
7 - 8	Особенности работы с твердотельной операцией "Вращение" Выполнение лабораторной работы
9 - 10	Комбинирование основных твердотельных операций. Массивы. Смещенная плоскость. Выполнение лабораторной работы
11 - 12	Сборка и стандартные изделия Выполнение лабораторной работы
13 - 14	Разработка корпуса печатной платы Выполнение лабораторной работы

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Практические занятия:

1. комплект электронных презентаций/слайдов, видео-файлы;
 2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
 3. компьютерный класс;
 4. графические пакеты САПР (КОМПАС-3D).
- Для проверки знаний предусмотрены учебные тесты с разбором неправильных ответов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-2	З-ОПК-2	З, Зд-8, Зд-15
	У-ОПК-2	З, Зд-8, Зд-15
	В-ОПК-2	З, Зд-8, Зд-15
ОПК-5	З-ОПК-5	З, Зд-8, Зд-15
	У-ОПК-5	З, Зд-8, Зд-15
	В-ОПК-5	З, Зд-8, Зд-15
ПК-6	З-ПК-6	З, Зд-8, Зд-15
	У-ПК-6	З, Зд-8, Зд-15
	В-ПК-6	З, Зд-8, Зд-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал

			монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Б 79 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс : , Сергеев А., Бочков А., Большаков В., Санкт-Петербург: Питер, 2010
2. ЭИ Г 19 Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 : , Ганин Н. Б., Москва: ДМК Пресс, 2010
3. ЭИ К 63 КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство Т. 1 КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство. В 2 х томах. Т. 1, , , 2008
4. ЭИ К 63 КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство Т. 2 КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство. В 2 х томах. Т. 2, , , 2008
5. ЭИ К 88 КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем : , Кудрявцев Е. М., Москва: ДМК Пресс, 2008
6. ЭИ К 88 КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении : , Кудрявцев Е. М., Москва: ДМК Пресс, 2009
7. ЭИ Л 68 Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система : , Теверовский Л. В., Ловыгин А. А., Москва: ДМК Пресс, 2015

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Компас 3D (18 каф.) (В-109, В-118, В-119)

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Студент обязан:

1. Посещать регулярно практические занятия и лабораторные работы, выполнять все текущие задания по изучаемой теме.

2. Пройти аттестацию по всем разделам дисциплины.

3. В конце семестра сдать все работы в архив кафедры и выполнить зачетную работу.

Для аттестации по разделам и допуску к зачету студенту необходимо получить не менее 60 баллов суммарно по всем разделам. Все практические графические работы должны быть выполнены студентом и защищены.

Все лабораторные работы должны быть выполнены студентом и сданы преподавателю.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

-познакомить студентов с элементами начертательной геометрии, с необходимыми, в рамках специализации, компетенциями,

-развить у студентов способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей;

-выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технической документации.

-помочь студентам освоить современные инструментальные средства разработки конструкторской документации - САПР КОМПАС-3D;

-консультировать студентов по вопросам оформления конструкторских документов в соответствии с ЕСКД;

-проводить проверку знаний - тестирование с использованием компьютерной системы кафедры, вопросы по теме с использованием контрольных задач, тестовых примеров.

-проверять созданную студентами конструкторскую документацию на соответствии ГОСТ.

Автор(ы):

Токарев Антон Николаевич