Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 12:20:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В. Сафонов /
"13" сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы компьютерного моделирования (2D/3D)

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Профиль
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа дисциплины **«Основы компьютерного моделирования (2D/3D)»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии».**

Программу составил:

Старший преподаватель / Б.Ю. Сапрыкин/

Программа дисциплины **«Основы компьютерного моделирования (2D/3D)»** по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__8__» ____июля___ 2022 г. протокол № __12___

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. /П.А. Петров/

Программа дисциплины **«Основы компьютерного моделирования (2D/3D)»** по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки.

_____ /П.А. Петров/

«_8_июля___2022___ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев /

«_13_»____09_____2022___ г. Протокол: №_14-22

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)» являются:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение CAD систем автоматизированного проектирования, используемых при разработке инженерных проектов на примере освоения программы T-Flex CAD 2D/3D либо Autodesk Inventor (по выбору студента). Следует отметить, что изучение курса «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)» способствует развитию понимать требования системы ЕСКД а также понимать информацию с оформленной Конструкторской документации.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)» относится к дисциплинам по выбору БЛОКА 1

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части:

- Применение CAE-программ для расчета прочности изделий;
- Прикладная ТММ с применением CAE-программ;
- Инженерная и компьютерная графика

В вариативной части:

- Проектная деятельность;
- Компьютерное проектирование инструмента и оборудования;

Дисциплинам по выбору:

- 3D-моделирование изделий и основы подготовки данных для 3D-печати.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	***знать:*** - методы применения инструментальных средства (пакеты прикладных программ) ***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.
ПК-12	способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту	***знать:*** - методы графической визуализации, позволяющие отобразить проектные решения, полученные с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. - разрабатывать рабочую проектную (чертежи) и техническую (спецификации) документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. ***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

ПК-14	Способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем.	***знать:*** - возможности CAD программ типовые операции построения 3D моделей; ***уметь:*** - выстраивать последовательность действий согласно инструментарию CAD программы для создания конкретных 3D моделей; ***владеть:*** - навыками построения 3D моделей.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа; из них – 72 часов аудиторных занятий, в том числе: 36 часов лекций, 36 часов лабораторных занятий). Из 36 часов, отведенных в дисциплине на самостоятельную работу, студент 16 часов расходует на изучение материалов, представленных в онлайн-модуле «Компьютерное проектирование параметрических 3D-сборок по шаблону». В данном онлайн-модуле предусмотрены 11 часов самостоятельной работы по освоению лекционного материала и 5 часов самостоятельной работы по освоению практических занятий.

Структура и содержание дисциплины «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Дисциплина включает в себя:

Трёхмерное моделирование при проектировании и производстве изделий. Область применения. Возможности и функционал типовых CAD программ. Место и назначение CAD программ в структуре PLM. Краткий обзор наиболее распространённых CAD и CAE программ.

Использование CAD программ для выпуска Конструкторской документации. Основные понятия и методы построения чертежа, построение параметрического чертежа. Сборка конструкций по шаблону со степенями свободы и без них чертежа. Сборка конструкций с использованием параметризованных деталей без шаблона.

Построение трёхмерных моделей. Основные операции при построении тел. Функционал программы T-flex CAD 2D/3D. Особенности команд "выталкивание", "вращение", "булевая" и "сглаживание" в программе T-flex CAD 2D/3D. Построение простых типовых деталей. Сложные операции в T-flex CAD 2D/3D — "выталкивание по траектории", "выталкивание по сечениям": особенности операций, примеры применения. Операции "массив", "симметрия", "копия": особенности, примеры использования.

Построение сборок. Два алгоритма сборки в программе T-flex CAD 2D/3D. Сборка по ЛСК: особенности алгоритма, ориентация ЛСК, степени

свободы, примеры использования. Сборка по сопряжениям: типы сопряжений, особенности алгоритма, примеры использования. Сборка конструкций по шаблону со степенями свободы и без них чертежа. Сборка конструкций с использованием параметризованных деталей без шаблона.

Элементы управление документом. Объекты привязки. Задание общих параметров объектов системы. Страницы

2D команды, оформление чертежа; Команда текст, Штриховка-заливка, Настройки. Описание работы с командами проекции, создание проекции, возможное изменения с проекциями.

Командами оформления:

-Оформление чертежа, настройка команда статус, главная надпись, неуказанные шероховатости, технические требования. ЕСКД

-Разрезы, Местные виды, обрезка проекции.

-Оформление сборочных чертежей, Позиции, Спецификации, габаритные размеры.

-Оформление сборочных чертежей, Позиции,

-Что такое Сборка, Подсборки, Узлы, Детали.

Создание Конструкторской документации на изделие. Основы процесса проектирование. Этапы. Разделение задач. Оптимизации процесса с использованием стандартных элементов.

Внешние модели. Нейтральные форматы. Экспорт и импорт моделей. Функционал программы T-flex CAD 2D/3D при экспорте и импорте моделей. Примеры загрузки внешних моделей, примеры экспорта моделей.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций и проведение семинарских занятий;
- изучение лабораторных занятиях функционала CAD программы и отработка всех базовых навыков 2D/3D проектирования и оформления КД;
- расчетно-графическая работа

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	Способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту
ПК-12	Способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту
ПК-14	Способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка и выполнение лабораторных работ и их защита.
- расчетно-графическая работа
- экзамен

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания. Контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены ниже .

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 - Способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту

Показатель	Критерии оценивания			
	2 (не зачтено)	**3 (зачтено)**	**4 (зачтено)**	**5 (зачтено)**
знать: - методы применения инструментальных средства (пакеты прикладных программ)	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов применения прикладных программ	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов применения прикладных программ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов применения прикладных программ, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при описании основ работы различных Аддитивных технологий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов применения прикладных программ, свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
уметь: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Умения освоены, но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использование

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	м современных инструменталь ных средств.. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами разработки технологическ ой и производстве нной докум нтаци и с использован ием современных инструмента льных средств	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами разработки технологической и производственной документации.	Обучающийся владеет методами разработки технологической и производственной документации, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами разработки технологической и производственной документации, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки технологическо й и производственн ой документации, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-12 - Способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту				
знать: - методы проектирова ния с использован ием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартн ых.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при описании основ работы различных Аддитивных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проектировани я с использование м теории решения инженерных задач, свободно оперирует

		при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	технологий	приобре-тенными знаниями.
уметь: - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при описании основ работы различных Аддитивных технологий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: обеспечения технологичност и изделий и процессов их изготовления, свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
владеть: -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления . - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методиками разработки рабочей проектной и технической документации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методиками разработки рабочей проектной и технической документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методиками разработки рабочей проектной и технической документации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при описании основ работы различных Аддитивных технологий	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методиками разработки рабочей проектной и технической документации, свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
ПК-14 - Способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем.				

знать: - методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных.	***знать:*** - методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных.	***знать:*** - методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных.	***знать:*** - методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных.	***знать:*** - методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных.
уметь: - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	***уметь:*** -обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	***уметь:*** -обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	***уметь:*** -обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.	***уметь:*** -обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.
владеть: -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и технической документаци	***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-	***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских	***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление

и, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	конструкторских работ.		работ.	законченных проектно-конструкторских работ.

6.1.3. Форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право не допустить к сдачи экзамена по итогам промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Для проведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделам (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные задания с ответами «верно-неверно» или соответствия на ввод численного значения.

Раздел дисциплины (тема) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование. На дату проведения промежуточной аттестации в форме зачета по всем тестовым заданиям студент должен получить зачёт.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнение и защита лабораторных работ), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.*
Удовлетворительно	*Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.*

Неудовлетворительно	*Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Трёхмерное моделирование. Руководство пользователя. – М.: ЗАО «Топ Системы», 2011 – 874 с., электронное издание.
2. Двухмерное проектирование и черчение . Руководство пользователя. – М.: АО «Топ Системы», 2003 – 625 с.,

б) дополнительная литература:

1. Крутина Е.В. Методические указания для выполнения практических работ по курсу "Теоретические основы САПР" для студ. спец. 15020165 "Машины и технология обработки металлов давлением" и направления 15040068 "Технологические машины и оборудование" // М. МГТУ "МАМИ" 2011 - 20 с.
2. Петров П.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Основы автоматизированного проектирования" для студ. спец. 15020165 // М. МГТУ "МАМИ" 2011 - 62 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Используемое программное обеспечение (T-flex CAD 2D/3D) включает учебно-методические материалы в электронном виде.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы»
http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
http://lib.mami.ru/lib/ebs

Полезные учебно-методические материалы представлены на сайте:
http://www.tflex.ru/

Программное обеспечение включает учебно-методические материалы в электронном виде, лицензионное программное обеспечение для CAD-моделирования

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитории и лаборатории кафедры «ОМДиАТ» Ав2508, Ав2509, межкафедральная лаборатория САПР Ав2514, Вычислительный Центр. Аудитории оснащены, компьютерной и проекционной техникой.

Оборудование и аппаратура:

- компьютерный класс
- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ;

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачами самостоятельной работы студента являются:

– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирование навыков использования справочной и специальной литературы для выполнения расчетно-графической работы и подготовки к защите лабораторных работ и промежуточным аттестациям (зачет/экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и при выполнении лабораторных работ, работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем, и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Часть материала осваивается студентам самостоятельно с применением онлайн-модуля. В ходе освоения онлайн-модуля студенту рекомендуется внимательно освоить лекции в онлайн формате. Освоение лекционного материала проверяется преподавателем по успешному выполнению тестовых заданий. После прохождения лекционного материала студент может приступать к освоению практических занятий также в онлайн формате. Для выполнения практических заданий рекомендуется ознакомиться с методикой по определению текущих координат деформируемой поверхности, скоростных характеристик материальных точек листового объекта и получения скорости деформации компонент штампуемого материала. После понимания общей

картины деформации можно выполнять практические работы с конкретными технологическими параметрами.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)» При изучении разделов посвященным применению трехмерного моделирования в инженерии следует уделять внимание изучению основных понятий в области компьютерного инжиниринга, основного принципа и его применения для производственных задач

При изучении разделов посвященным применению САПР для создания КД необходимо познакомить учащихся с основными инструментами в программных комплексах применяемых для Двухмерного моделирования

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе

1. Структура и содержание дисциплины
2. Фонд оценочных средств
3. Тематика лабораторных работ и тем осваиваемых студентами в формате онлайн-модуля.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.05 "Инноватика"

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская, проектно-конструкторская деятельность

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы компьютерного моделирования (2D/3D)

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
перечень контрольных вопросов
задание на расчетно-графическую работу
перечень лабораторных работ

Составители:

Старший преподаватель Сапрыкин Б. Ю.

Москва, 2022

Основы компьютерного моделирования (2D/3D)					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-2	**Способностью** использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	***знать:*** методы применения инструментальных средства (пакеты прикладных программ) ***уметь:*** разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	лекция, лабораторные работы,	Э ЛР, РГР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний и готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-12	способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с	***знать:*** - методы проектирования с использованием теории решения инженерных задач и	лекции, лабораторные работы, расчетно-графическая	Э ЛР, РГР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать

	использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту	других теорий поиска нестандартных. ***уметь:*** - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. ***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	работы		типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-14	Способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем.	**знать:** понятия и терминологию промышленных технологий; **уметь:** использовать методы анализа технологических решений; выбирать оптимальные формы и методы инновационных преобразований; **владеть:** методами технологического анализа при разработке и	лекция, самостоятельная работа	Э ЛР, РГР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение

		реализации инновационных проектов.			полученных знаний в процессе выполнения заданий на самостоятельную работу; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Основы компьютерного моделирования (2D/3D)»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Письменный опрос (Э -экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Экзаменационные вопросы
2	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение
3	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю дисциплине в целом	заданий для выполнения РГР

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «ОМДиАТ»
Дисциплина «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)»
Образовательная программа 27.03.05 Инноватика
Курс 1, семестр 2

БИЛЕТ для проведения ЭКЗАМЕНА №3

1. Выталкивание по сечениям: особенности команды, примеры применения..
2. Логические операторы "если" и "в противном случае". Синтаксис в программе Tflex, примеры применения.ианты тензора напряжений.

Утверждено на заседании кафедры «____» _____ 2022 г., протокол №__.

Зав. кафедрой _____/П.А.Петров/

Контрольные вопросы для промежуточной и итоговой аттестации

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Основные понятия и методы построенря чертежа	ОПК-2
Что такое CAD программа?	ПК-14
Какие есть типы САПР?	ПК-14
Основные операции трёхмерного проектирования.	ПК-14
Построение осесимметричных тел, примеры.	ПК-14
Настройки чертежа. Страницы.	ОПК-2
2D команды, оформление чертежа.	ОПК-2
Два основных алгоритма создания сборок в программе T-flex.	ОПК-2
Типы сопряжений.	ПК-14
Дерево построения.	ОПК-2
Сборка по сопряжениям: особенности алгоритма, примеры применения.	ПК-14
Что такое ЛСК? Наиболее важные свойства ЛСК.	ПК-14

Параметризация. Назначение параметризации. Примеры применения.	**ПК-14**
Базы данных. Назначение, примеры применения.	**ПК-14**
Нейтральные форматы трёхмерных объектов.	**ПК-14**
Примеры применения импорта и экспорта моделей из нейтральных форматов.	
Оформление сборочных чертежей.	**ПК-12**
Создание Конструкторской документации на изделие.	**ПК-12**
Основы процесса проектирование. Этапы. Разделение задач.	**ПК-12**
Оптимизации процесса с использованием стандартных элементов.	**ПК-12**
Возможности и функционал типовых CAD программ.	**ПК-12**
Использование CAD программ на производстве	**ПК-12**
Различия между поверхностным, твердотельным моделированием.	**ПК-12**
Операции среды среде «T-Flex»	**ПК-12**
Особенности моделирования в среде «T-Flex»	**ПК-12**
Переменные	**ПК-12**
Глобальные переменные	**ПК-12**
База данных	**ПК-12**
Изменение чертежа с помощью размеров	**ПК-12**
Злементы управления	**ПК-12**
Спецификация	**ПК-12**

Задание на расчетно-графическую работа

1. Оформление комплект конструкторской документации на изделие «Копровая клеть».
2. Оформление комплект конструкторской документации на изделие «Кронштейн».

Пример выполнения расчетно-графической работа

Задание: Оформить комплект конструкторской документации по требованиям ЕСКД на изделие «Копровая клеть». Изделие включает в себя 13 деталей:

Оригинальные детали:

-Косынка
-Косынка угловая
-Труба
-Труба М
-Труба для троса

Стандартные издели:
-Уголки стальные горячекатанные равнополочные по ГОСТ 8509-93
-Швеллеры стальные горячеканные с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89
-Гайка ГОСТ 6393-73



Рисунок 1. Общий вид Сборки Клети



Рисунок 2. Спецификация к Сборке Клети

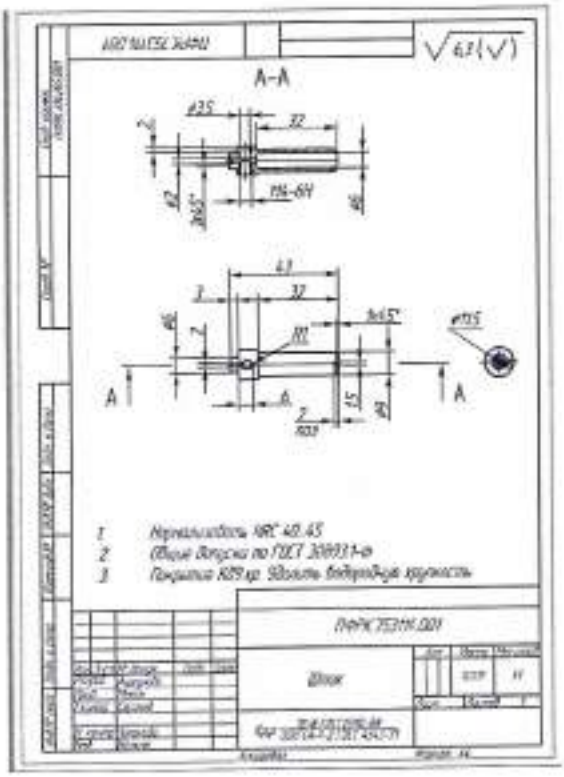


Рисунок 2. Пример Деталировка

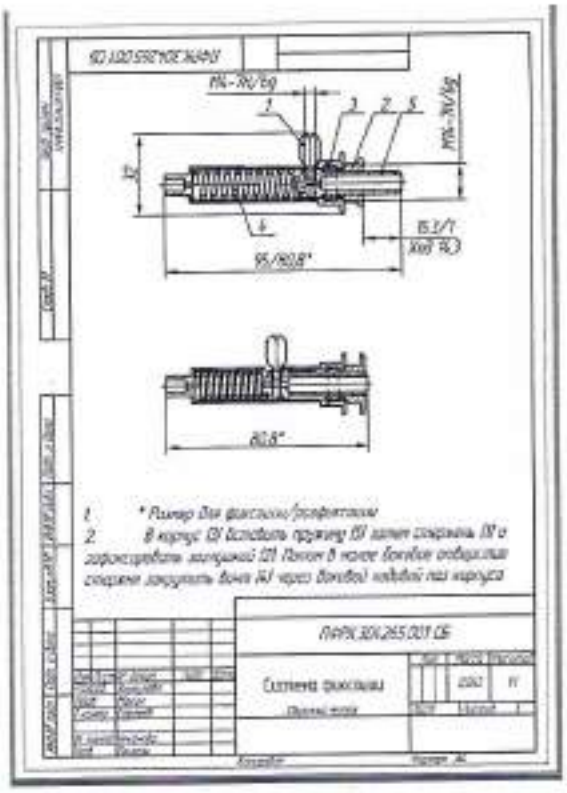


Рисунок 2. Пример Сборочные чертеж

Приложение 3

Тематика **лабораторных работ** и **тем, осваиваемых студентами в формате онлайн-модуля** (самостоятельно) по дисциплине «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)»

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки

«Аддитивные технологии»

(бакалавр)

очно форма обучения

№ п.п.	Перечень лабораторных работ по дисциплине	Количество часов	Используемое оборудование
1	2Dпостроение машиностроительных деталей в CAD системе Лабораторная#С1	7	ПО T-Flex CAD, ПК
2	2D построение машиностроительных деталей в CAD системе Лабораторная #С2	7	ПО T-Flex CAD, ПК
3	Оформление КД сборочного узла с применением системы CAD Лабораторная #ПК	7	ПО T-Flex CAD, ПК
4	Параметризация.	9	ПО T-Flex CAD, ПК
5	Сборки: статичные и с перемещающимися элементами.	9	ПО T-Flex CAD, ПК
	Итого:	36	

Структура онлайн-курса

П\п	Название разделов, тем	Всего часов	В том числе		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельные занятия
1	Структура САПР: виды обеспечения и подсистемы	2	2		
2	3D Сборка с использованием систем координат и степеней свободы	2	2		
3	Параметризация при	2	2		

	построении деталей и сборок в системе САПР				
4	Элементная база в системе САПР	2	2		
5	Работа с контекстным/управляющим меню параметризованной детали	2	1	1	
6	Сборка конструкций с использованием параметризованных деталей без шаблона	2	1	2	
7	Сборка конструкций по шаблону со степенями свободы и без них	2	1	2	
	Итого часов:	16	11	5	

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Основы компьютерного моделирования (2D/3D)»

27.03.05 Инноватика Профиль: «Аддитивные технологии»

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	Трёхмерное моделирование при проектирование и производстве изделий. Область применения. Возможности и функционал типовых CAD программ. Использование CAD программ для выпуска Конструкторской документации. Структура САПР: виды обеспечения и подсистемы	1	1-2	4		4	4								
2.	Построение трёхмерных моделей. Основные операции при построении тел. Функционал программы T-flex CAD 2D/3D. Особенности команд "выталкивание", "вращение", "булевая" и "сглаживание" в программе T-flex CAD 2D/3D. Построение простых типовых деталей. Сложные операции в T-flex CAD 2D/3D — "выталкивание по траектории", "выталкивание по сечениям": особенности операций, примеры применения. Операции "массив", "симметрия", "копия": особенности, примеры использования.	1	3-4	4		4	4								
3	Построение сборок. Два алгоритма сборки в программе T-flex CAD 2D/3D. Сборка по ЛСК: особенности алгоритма, ориентация ЛСК, степени свободы, примеры использования. Сборка по сопряжениям: типы сопряжений, особенности алгоритма, примеры использования.Сборка конструкций по шаблону со степенями свободы и без них чертежа. Сборка конструкций с использованием параметризованных деталей без шаблона	1	5-6	4		4	4								
4.	Элементы управление документом. Объекты привязки. Задание общих параметров объектов системы. Страницы	1	7-8	4		4	4								

	Работа с контекстным/управляющим меню параметризованной детали Сборка конструкций с использованием параметризованных деталей без шаблона. Сборка конструкций по шаблону со степенями свободы и без них														
5.	2D команды, оформление чертежа; Команда текст, Штриховка-заливка, Настройки. Описание работы с командами проекции, создание проекции, возможное изменения с проекциями. Командами оформления: -Оформление чертежа, настройка команда статус, главная надпись, неуказанные шероховатости, технические требования. ЕСКД -Разрезы, Местные виды, обрезка проекции. -Оформление сборочных чертежей, Позиции, Спецификации, габаритные размеры. -Оформление сборочных чертежей, Позиции, -Что такое Сборка, Подсборки, Узлы, Детали	1	9-10	4		4	4								
6.	Создание Конструкторской документации на изделие. Основы процесса проектирование. Этапы. Разделение задач. Оптимизации процесса с использованием стандартных элементов.	1	11-14	10		10	10				+				
9.	Внешние модели. Нейтральные форматы. Экспорт и импорт моделей. Функционал программы T-flex CAD 2D/3D при экспорте и импорте моделей. Примеры загрузки внешних моделей, примеры экспорта моделей.	1	15-18	6		6	6								
	Итого:		18	36		36	36				+			+	