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 подготовки 3D-моделей для 3D-печати

Направление подготовки
27.03.05 «Инноватика»

Профиль
«Аддитивные технологии»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2022

Программа дисциплины **«Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати»** 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/

Доцент, к.т.н. / М.А. Петров/

Программа дисциплины **«Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати»** по направлению **27.03.05 «Инноватика»** по профилю подготовки **«Аддитивные технологии»** утверждена на заседании кафедры «ОМДиАТ»

«__8__» ____июля___ 2022 г. протокол № __12___

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

Программа дисциплины **«Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати»** 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.

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению подготовки.

– Задачами дисциплины являются:

– формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;

– изучение конструкторско-технологического инструментария САПР, включая специализированное ПО для проектирования, расчета и анализа процессов Аддитивного производства, которые необходимы при разработке технологий производства с использованием Аддитивных технологий;

– изучение CAD-программ, имеющими модульную структуру, в том числе расчётные CAE-модули экспресс-анализа для проведения расчёта и анализа геометрии объекта для дальнейшего его получения с использованием Аддитивных технологий.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати» относится к дисциплинам по выбору блока Б.1.3 основной образовательной программы бакалавра по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика».

Дисциплина «Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части:

- Введение в проектную деятельность;
- Инженерная и компьютерная графика.

В вариативной части:

- Компьютерное проектирование инструмента и оборудования;

Дисциплинам по выбору:

- 3D-моделирование изделий и основы подготовки данных для 3D-печати.
- Основы компьютерного параметрического инжиниринга (2D/3D)

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-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 4 зачетные единицы (144 академических часа; из них – 72 часов аудиторных занятий, в том числе: 18 часов лекций, 54 часов лабораторных занятий, 72 часа самостоятельная работа). Дисциплина проводится в первом и втором семестрах. Форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати) по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Дисциплина включает в себя:

Трёхмерное моделирование. Область применения. Возможности и функционал типовых CAD программ

Построение трёхмерных моделей. Основные операции при построении тел. Функционал программы при создании Трехмерных моделей для последующей печати.

Построение сборок и использования Трехмерных сборок для последующей печати.

Внешние модели. Нейтральные форматы. Экспорт и импорт моделей.

Основной принцип и Этапы при печати. Этапы получения прототипа, работа с stl файлов. Сетчатая модель. Формат файла stl. Создание файла stl в системе САПР

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати» 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 программы САПР и отработка всех базовых навыков.

6. 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.

– 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. 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-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.

6.1.2. 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	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов применения прикладных программ, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов применения прикладных программ, свободно оперирует

		недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	затруднения при описании основ работы различных Аддитивных технологий	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 испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных	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	Обучающийся частично владеет методами разработки технологической и производственной документации, навыки освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки технологической и производственной документации, свободно применяет

инструментальных средств		недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
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	***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной	***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и	***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей проектной и	***владеть:*** -методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. - методиками разработки рабочей

проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	проектной и технической документации, оформление 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».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы (выполнение и защита лабораторных работ), предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати».

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.,
3. Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер. Технологии Аддитивного производства, М.: Техносфера, 2016. – 646 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, Ав2216, Ав2217, лаборатория «Аддитивные технологии» АВ1707 и АВ5001(1). 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.

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 подготовки 3D-моделей для 3D-печати» При изучении разделов посвященным применению трехмерного моделирования для подготовке моделей к 3Д печати следует уделять внимание изучению основных понятий в области компьютерного инжиниринга, основного принципа и его применения для производственных задач

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

Приложение 2 к
рабочей программе

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 подготовки 3D-моделей для 3D-печати

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

Составители:

Старший преподаватель Сапрыкин Б. Ю.

Доцент, к.т.н. Петров М.А.

Москва, 2022

Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати					
ФГОС ВО **27.03.05 «Инноватика»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетекции**:					
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,	**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-14	Способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых	**знать:** понятия и терминологию промышленных технологий; **уметь:**	лекция, самостоятельная работа	Э ЛР,	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать

	процессов и систем.	использовать методы анализа технологических решений; выбирать оптимальные формы и методы инчовационных преобразований; **владеть:** методами технологического анализа при разработке и реализации инновационных проектов.			типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение 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 подготовки 3D-моделей для 3D-печати»

№ 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

Вариант экзаменационного билета

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

Факультет Машиностроения, кафедра «ОМДиАТ»
Дисциплина «**Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати**»
Образовательная программа 27.03.05 Инноватика
Курс 1, семестр 2

БИЛЕТ для проведения ЭКЗАМЕНА №3

1. Исходные данные для получения изделиями с использованием технологий 3Д печати-Аддитивного производства. Общие принципы проектирование нового изделия с использование данных технологий.
2. Использование поддерживающих структур и корректировка трехмерной модели, использование системы разбивки по слоям.

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

Зав. кафедрой _____ /П.А.Петров/

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену	Код компетенции
1) Исходные данные для получения изделиями с использованием технологий 3Д печати-Аддитивного производства. Общие прйнципы проектирование нового изделия с использование данных технологий.	**ОПК-2**
2) Трехмерное моделирование Основные принципы построения Трехмерного объекта.	**ПК-14**
3) Особенности создания Трехмерной модели для изготовления по технологиям 3Д печати-Аддитивного производства.	**ПК-14**
4) Сетчатая модель. Формат файла stl. Создание файла stl в системе САПР	**ПК-14**
5) Ошибки трехмерной модели для 3Д печати – Аддитивного производства.	**ПК-14**
6) Самые распространённые ошибки трехмерной модели для 3Д печати - Аддитивного производства. Причины их возникновения. Способы решения.	**ОПК-2**
7) Общее представление о процессе технологий 3Д печати – Аддитивногго производства. Основной принцип и Этапы процесса изготовления прототипа	**ОПК-2**
8) Основной принцип и Этапы процесса изготовления прототипа на примере экструзионной технологии (FDM – персональный принтер)	**ОПК-2**
9) Ошибки при изготовлении прототипа на примере экструзионной технологии (FDM – персональный принтер)	**ПК-14**
10) Этапы получения прототипа, работа с stl файлов и установка параметров процесса получения объекта по технологиям 3Д печати – Аддитивного производства на примере экструзионной технологии (FDM – персональный принтер)	**ОПК-2**
11) Влияние расположение и параметров процесса получения объекта на конечный прототип полученный по технологиям 3Д печати – Аддитивного производства	**ПК-14**
12) Какие параметры нужны задать для получения прототипа на примере экструзионной технологии (FDM – персональный принтер)	**ПК-14**
13) Поддерживающие структуры. Виды и как влияют на качество прототипа.	**ПК-14**
14) Использование поддерживающих структур и корректировка трехмерной модели, использование системы разбивки по слоям.	**ПК-14**

Приложение 3

Тематика **лабораторных работ**

по дисциплине «**Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати**»

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	Построение машиностроительных деталей в CAD системе Лабораторная работа #C1	18	ПО T-Flex CAD, ПК
2	Создание сборки изделия Лабораторная работа # Санки	18	ПО T-Flex CAD, ПК
3	Подготовка сборки изделия к печати в масштабе Лабораторная работа #M	18	ПО T-Flex CAD, ПК
	Итого:	54	

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Основы подготовки 3D-моделей для 3D-печати»

27.03.05 Инноватика Профиль: «Аддитивные технологии» (бакалавр)

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 проектировании и производстве изделий. Область применения. Возможности и функционал типовых CAD программ. Использование CAD программ для 3Д печати	2	1-2	4		6									
2.	Построение трёхмерных моделей. Основные операции при построении тел. Функционал программы при создании Трехмерных моделей для последующей печати.	2	3-4	4		6									
3	Построение машиностроительной детали с учетом ее последующего изготовления м использованием технологий Аддитивного производства	2	5-6	4		6									
4.	Построение сборок. Два алгоритма сборки в программе T-flex CAD 2D/3D. Сборка по ЛСК: особенности алгоритма, ориентация ЛСК, степени свободы, примеры использования. Построение сборок и использования Трехмерных сборок для последующей печати	2	7-8	4		6									
5.	Создание сборки изделия по исходному техническому заданию с учетом конструктивных особенностей изделия	2	9-10	4		6									

6.	Параметризация при построении деталей и сборок в системе САПР	2	11-12	4		6			+						
7.	Подготовки сборки изделия к изготовлению с использованием технологий Аддитивного производства	2	13-14	4		6									
8.	Внешние модели. Нейтральные форматы. Экспорт и импорт моделей.	2	15-16	4		6									
9.	Основной принцип и Этапы при печати. Этапы получения прототипа, работа с stl файлов. Сетчатая модель. Формат файла stl. Создание файла stl в системе САПР	2	17-18	4		6									
	Итого:		18	**18**		**54**	**72**							+	