Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А.В.Фомина
16 января 2025г

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.ДВ.02.01 Оборудование и программное обеспечение для 3D-печати

Код, название дисциплины /модуля

Направление подготовки / *специальность*
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) программы / специализация
Компьютерный дизайн

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Год набора 2025

Новокузнецк 2025

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 4

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 5

3.1 Учебно-тематический план 5

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 7

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 9

5.1 Учебная литература 9

Основная учебная литература 9

Дополнительная учебная литература 9

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 9

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10

6 Иные сведения и (или) материалы. 11

6.1.Примерные темы письменных учебных работ 11

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 12

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-1

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю «Компьютерный дизайн» при решении профессиональных за-дач	ПК-1.3 Демонстрирует методы использования программных и аппаратных средств для создания объектов компьютерного дизайна.	Знать: – основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; – способы предварительной оптимизации трехмерных объектов; – основные ошибки, возникающие в ходе подготовки трехмерной модели, а также методы их устранения; – существующие алгоритмы построения объектов; – основные технологии трехмерной печати и физические принципы, лежащие в их основе. Уметь: делать выбор подходящего метода трехмерной печати, исходя из физических принципов и ограничений метода; – пользоваться программным обеспечением для предварительной проверки трехмерной модели и исправления ошибок; – располагать модель и строить поддерживающие структуры в соответствие с используемыми методами печати; – подбирать параметры и алгоритмы

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		печати в зависимости от используемого материала и вида объекта. Владеть: – навыками анализа поставленной задачи изготовления заданного трехмерного объекта – выявления проблемных мест при последующем изготовлении объекта методами аддитивного производства; – выбора наиболее подходящих параметров, материалов и алгоритмов печати; исправления ошибок триангуляции в ходе подготовки модели к процессу печати – печати на коммерчески доступных трехмерных принтерах.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО[1]
1 Общая трудоемкость дисциплины	144		144
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	84		22
Аудиторная работа (всего):			
в том числе:			
лекции	28		6

[1] Оставить формы, в которых реализуется ОПОП

практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	56		16
Внеаудиторная работа (всего):	36		113
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа[2]			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	24		113
4 Промежуточная аттестация обучающегося - экзамен	Экзамен 8 4 з.е.		Экзамен 5 4 з.е.

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр ___8__												
	1. Технологии и материалы 3D-печати											
1	1.1 Введение в 3D-печать	6	2	2	2				2		5	
2	1.2 Экструзия материала - FFF	6	2	2	2						5	

[2] *Часы, выделенные в УП на курсовое проектирование в контактной форме (3 часа)*

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр ___8__												
3	1.3 Полимеризация в ванночке SLA/ DLP	6	2	2	2						5	
4	1.4 Плавка порошков (полимеры) - SLS	6	2	2	2						5	
5	1.5 Струйная 3D-печать - DOD	6	2	2	2						5	
6	1.6 Струйная печать связующим веществом	6	2	2	2						5	
7	1.7 Плавка порошков – металлы (DMLS/SLM, EBM)	6	2	2	2						5	
8	1.8 Инструменты для принятия решений	6	2	2	2						5	
2.	2. Проектирование для 3D-печати											
9	2.1 Общие особенности проектирования для 3D-печати	6		2	2				2	2	5	
10	2.1 Проектирование для FFF-печати	6		2	2					2	5	
11	2.2 Проектирование для SLA/ DLP -печати	6		2	2					2	5	
12	2.3 Проектирование для SLS-печати	6		2	2					2	5	
13	2.4 Проектирование для струйной 3D-печати	6		2	2					2	5	
14	2.5 Проектирование для 3D-печати связующим веществом	6		2	2					2	5	
15	2.6 Проектирование для DMLS/SLM -печати	6		2	2					2	5	
3.	3. Применение технологий 3D-печати											

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр ___8__												
16	3.1 Инструменты для создания 3D-проектов	8		8					2	2	8	Контрольная работа
17	3.2 Применение технологий FFF-печати	6	2	2	2						5	
18	3.3 Применение технологий SLA/ DLP -печати	6	2	2	2						5	
19	3.4 Применение технологий SLS-печати	6	2	2	2						5	
20	3.5 Применение технологий струйной 3D-печати	6	2	2							5	
21	3.6 Применение технологий 3D-печати связующим веществом	6	2	2							5	
22	3.7 Применение технологий DMLS/SLM -печати	6	2	2							5	Реферат
7.	Промежуточная аттестация - Экзамен											экзамен
ИТОГО по семестру 8		144	28	56	36				6	16	113	
	Всего по учебному плану:	144	28	56	36				6	16	113	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы за освоение дисциплины (мин.-макс.)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**60**	Лекции Конспект по лекции (14 занятий)	0,5 балл – посещение 1 лекции 0,8 балла – конспект 1 лекционного занятия	0-18,2
		Лабораторные работы (отчет о выполнении лабораторной работы) (28 работ).	0,5 балла - посещение 1 пр. занятия и выполнение задания на 51-65% 0,8 балла – посещение 1 пр. занятия и выполнение задания на 85,1-100%, самостоятельность и существенный вклад на занятии в работу группы, др.	0-36,4
		Реферат (1 работа)	3 балла (выполнены минимально достаточные требования) 5,4 балла (выполнены все требования)	0-5,4
Итого по текущей работе в семестре				**0-60**
Промежуточная аттестация (зачет)	**40**	Тест.	5 баллов (выполнено 70% заданий и более) 10 баллов (выполнено 100% заданий)	0-10
		Практическое задание 1.	8 баллов - 15 баллов	0-15
		Практическое задание 2.	8 баллов - 15 баллов	0-15
Итого по промежуточной аттестации (зачету) по приведенной шкале (20 б.)				**0-40**
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации **0 – 100 б.**				

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу и контрольную работу выдается на установочной сессии.

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

Рэдвуд, Б. 3D-печать. Практическое руководство : руководство / Б. Рэдвуд, Ф. Шофер, Б. Гаррэт ; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-97060-738-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140567 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Евсеев, А. Н. Моделирование, 3D-печать и оценка полученной реплики с помощью измерительных инструментов и КИМ ТЗ : учебное пособие : в 3 частях / А. Н. Евсеев, И. В. Ефременков. — Ульяновск : УлГУ, 2021 — Часть 3 — 2021. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/199562 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература

Ридланд, М. 3D-печать с помощью SketchUp : руководство / М. Ридланд ; перевод с английского А. Ю. Петелина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-97060-741-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140570 (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

308 Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья, **Оборудование для презентации учебного материала:** компьютер преподавателя, проектор, экран, 18 компьютеров **Лабораторное оборудование:** стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.). **Используемое программное обеспечение:** MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО),	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

UML-диаграммы (бесплатная версия), Компас 3D (студенческая версия), FreeCAD (свободно распространяемое ПО) **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС**	
112 лаборатория технологий и среды обитания Лаборатория для проведения занятий лабораторного типа. **Специализированная (учебная) мебель:** доска маркерная, кафедра, столы, стулья, **Оборудование для презентации учебного материала:** компьютер преподавателя, проектор, экран, 18 компьютеров **Лабораторное оборудование:** стационарное – компьютеры для обучающихся (18 шт.). **Используемое программное обеспечение:** MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Компас 3D (студенческая версия), FreeCAD (свободно распространяемое ПО), RepitierHost (свободно распространяемое ПО) **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС**	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д. 13

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Федеральный портал «Российское образование» - http://www.edu.ru. Доступ свободный

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru.

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - http://fcior.edu.ru. Доступ свободный.

4. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" - http://www.ict.edu.ru/.

5. Сайт Министерства образования и науки РФ. - Режим доступа: http://www.mon.gov.ru. Доступ свободный.

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.- Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Образование в области техники и технологий – http://window.edu.ru/?p_rubr=2.2.75

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

6.1.2 Контрольные работы/ рефераты/ индивидуальные задания обучающемуся.

Темы для рефератов

1. Технология стереолитографии.

2. Экструзионная печать.

3. Технология ламинирования.

4. Технология цветно струйной печати.

5. Технология выборочного лазерного спекания.

6. Технология выборочно лазерной плавки.

7. Аддитивные технологии в медицине.

8. Аддитивные технологии в оборонной промышлености.

9. Аддитивные технологии в пищевой промышленности.

10.Аддитивные технологии в киноиндустрии.

11.Аддитивные технологии в игровой индустрии.

12.Аддитивные технологии в приготовлении продктов.

13. Аддитивные технологии строительстве зданий и сооружений.

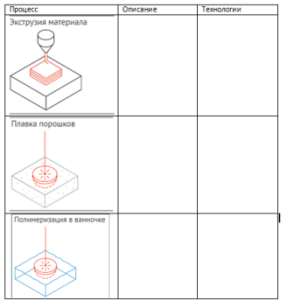
14.Аддитивные технологии в аэрокосмической сфере.

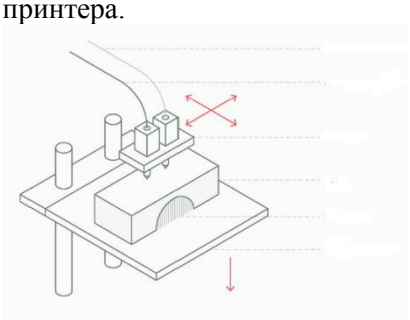
15. Реинжиниринг в технологическом процессе изготовления изделий.

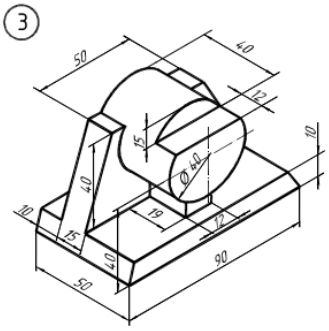
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации экзамен

Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

<table>
<tr><th>Разделы и темы</th><th>Примерные теоретические вопросы</th><th>Примерные практические задания и (или) задачи</th></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр _8_ Экзамен</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Разделы дисциплины</td></tr>
<tr><td>1.Технологии и материалы 3D-печати</td><td>1. Классификация технологий 3D-печати.
2. Типичные области применения FFF-печати.
3. Преимущества и ограничения струйной 3D-печати.</td><td>1. Заполните таблицу «Адддитивыне технологии»
 

2. Подпишите составляющие элементы принтера.
 
Рис. 2.1 ❖ Схематичное представление FFF-принтера</td></tr>
<tr><td>2. Проектирование для 3D-печати</td><td>1. Структуры поддержек и направление печати для FFF-печати.
2. Особенности проектирования для струйной 3D-печати.</td><td>1. Заполните таблицу стандартных значений толщины слоя по каждой технологии.
<table>
<tr><th>Технология</th><th>Стандартная толщина слоя (в микронах)</th></tr>
<tr><td>FFF</td><td></td></tr>
<tr><td>SLA/DPL</td><td></td></tr>
<tr><td>SLS</td><td></td></tr>
<tr><td>Струйная печать</td><td></td></tr>
<tr><td>Печать связующим веществом</td><td></td></tr>
<tr><td>DMLS/SLM</td><td></td></tr>
</table>
2. Заполните таблицу Стойкие формы заполнения в FFF.
<table>
<tr><th>Форма заполнения</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>Прямоугольная
 </td><td></td></tr>
<tr><td>Треугольная или диагональная
 </td><td></td></tr>
<tr><td>Волнообразная
 </td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>3. Применение технологий 3D-печати</td><td>1. Поверхностное моделирование.</td><td>1. Заполните таблицу Распространённые CAD-программы</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>2. Применение технологий SlS-печати.</td><td>
<table>
<tr><td colspan="4">Таблица 18.1. Распространенные промышленные CAD-программные пакеты</td></tr>
<tr><th>Программа</th><th>Описание</th><th>Исходный файл</th><th>Тип моделирования</th></tr>
<tr><td>3ds Max
AUTODESK 3DS MAX</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>AutoCAD
AUTODESK AUTOCAD</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fusion 360
AUTODESK FUSION 360</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Inventor
AUTODESK INVENTOR</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Компетенции</td></tr>
<tr><td>ПК-1</td><td></td><td>Практическая работа №1. Изготовление прототипов монолитных изделий простых форм. Задание: Разработать модель простой формы для 3d печати. Подобрать технологию печати. Выполнить печать. Выполнить постобработку изделия.
 
</td></tr>
</table>

Составитель (и):

_____

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)